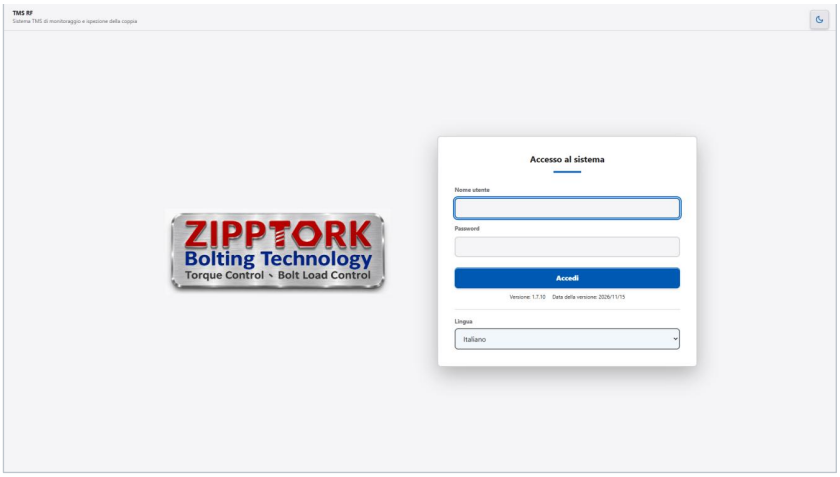
TMS RF

Sistema TMS di monitoraggio e ispezione della coppia

Manuale di installazione e d'uso del software

Edizione italiana



Software: TMS RF 1.7.10 (Windows x64)

Piattaforme: Windows 10 / Windows 11, PC a 64 bit

Versione del documento 1.5

Data di revisione 2026-11-23

Istruzioni di sicurezza

- Durante l'applicazione della coppia, rispettare le norme di sicurezza del produttore dell'utensile e dello stabilimento. TMS RF è solo uno strumento di misura e registrazione; non controlla né interrompe l'alimentazione di macchinari esterni.
- Se un sensore presenta sovraccarico, anomalia dello zero o errore hardware, smettere immediatamente di usarlo e inviarlo in taratura o riparazione.
- Non uscire dalla schermata di lavoro, non modificare i parametri e non scollegare il ricevitore RF durante l'applicazione della coppia.
- Utilizzare i sensori entro i limiti delle specifiche e tararli regolarmente secondo l'intervallo di taratura previsto.
- Prima di iniziare il lavoro, verificare che sensore, coppia target, tolleranza e unità siano corretti; un'unità errata causa valutazioni errate.
- Non eseguire contemporaneamente la versione installata e la versione portatile, e non aprire due finestre di TMS RF sullo stesso computer.
- Modbus TCP e Open Protocol non dispongono di crittografia né di autenticazione; utilizzarli solo su una rete locale di stabilimento controllata.
- Prima di aggiornare, disinstallare il programma o selezionare «Cancella i dati dell'applicazione», eseguire sempre il backup dei dati; i dati eliminati non possono essere recuperati.
- Dopo il primo accesso, cambiare immediatamente la password dell'account amministratore predefinito `admin`.

Indice

Capitolo 1 Panoramica del prodotto e istruzioni di sicurezza 1
1.1 Introduzione al sistema 1
1.2 Funzioni principali 1
1.3 Panoramica delle modalità di lavoro 2
1.4 Panoramica di ruoli e permessi 3
1.5 Architettura del sistema e archiviazione dei dati 3
1.6 Istruzioni di sicurezza 4
1.7 Come leggere questo manuale 4
Capitolo 2 Requisiti di sistema e installazione 6
2.1 Requisiti di sistema 6
2.2 Scelta del metodo di installazione 7
2.3 Metodo 1: installazione con il pacchetto di installazione 8
2.4 Metodo 2: uso dell'eseguibile portatile 13
2.5 Avviso di sicurezza di Windows 13
2.6 Avvio e finestra principale 14
2.7 Posizione di archiviazione dei dati 15
2.8 Prima esecuzione e account amministratore predefinito 16
2.9 Elenco di controllo di fine installazione 18
Capitolo 3 Accesso, lingua e navigazione nella schermata principale 19
3.1 Schermata di accesso 19
3.2 Schermata principale e menu di navigazione 23
3.3 Pulsanti comuni della barra superiore 28
3.4 Lingua e formati di data e ora 29
3.5 Disconnessione e sessione di accesso 32
Capitolo 4 Procedura rapida di prima configurazione 34
4.1 Preparazione 34
4.2 Passaggi della prima configurazione 35
4.3 Elenco di controllo della prima configurazione 39
4.4 Problemi frequenti nella prima configurazione 40
Capitolo 5 Chiave dinamometrica 41
5.1 Panoramica della modalità 41

5.2 Elementi comuni alle schermate di lavoro e di impostazione 41
5.3 Schermata di lavoro della chiave dinamometrica 54
5.4 Impostazioni della chiave dinamometrica 60
5.5 Coppia target e stazione vuote con impostazioni non completate 64
5.6 Esempio operativo 67
Capitolo 6 Coppia e angolo 69
6.1 Panoramica della modalità 69
6.2 Schermata di lavoro di coppia e angolo 71
6.3 Impostazioni di coppia e angolo 76
6.4 Esempio operativo 84
Capitolo 7 Misurazione della coppia 85
7.1 Panoramica della modalità 85
7.2 Schermata di lavoro della misurazione della coppia 87
7.3 Impostazioni della misurazione della coppia 93
7.4 Esempio operativo 100
Capitolo 8 Utensile elettrico 102
8.1 Panoramica della modalità 102
8.2 Schermata di lavoro 104
8.3 Impostazioni dell'utensile elettrico 110
8.4 Impostazioni della frizione 116
Capitolo 9 Lavori in serie 120
9.1 Panoramica della modalità 120
9.2 Schermata di lavoro del lotto 121
9.3 Panoramica delle impostazioni del lotto 130
9.4 Tipi di passo 138
9.5 Gestione di gruppi e categorie 144
9.6 Gestione avanzata dei gruppi 147
Capitolo 10 Indici di capacità 152
10.1 Panoramica e differenze tra le tre modalità 152
10.2 Indicatori statistici comuni 154
10.3 Modalità sensore di coppia 158
10.4 Modalità coppia residua 167
10.5 Modalità coppia residua e sensore di coppia 174

Capitolo 11 Registrazioni ed esportazione 179
11.1 Tipi di record e modalità di accesso 179
11.2 Tutti i record di lavoro e la pagina «Registrazioni ed esportazione» 182
11.3 Elenco dei record vuoto 192
11.4 Record della chiave dinamometrica 195
11.5 Record di coppia e angolo 197
11.6 Record di misurazione della coppia 201
11.7 Record dell'utensile elettrico 205
11.8 Record dei lavori in serie 209
11.9 Record degli indici di capacità 213
Capitolo 12 Impostazioni di sistema: impostazioni globali, sensori e impostazioni ausiliarie 223
12.1 Panoramica delle impostazioni di sistema e navigazione tra le sottopagine 223
12.2 Impostazioni globali 225
12.3 Sensori e abbinamento RF 230
12.4 Fattore di coppia 238
12.5 Moltiplicatore di coppia 243
12.6 Spia luminosa 247
12.7 Cronologia errori del sensore 253
Capitolo 13 Impostazioni di comunicazione 258
13.1 Panoramica delle impostazioni di comunicazione 258
13.2 Modbus TCP 263
13.3 Modbus RTU 277
13.4 Open Protocol 284
13.5 Mappa dei registri Modbus 295
13.6 Diagnostica e test Modbus 304
Capitolo 14 Sincronizzazione e API di lettura 308
14.1 Panoramica delle impostazioni di sincronizzazione 308
14.2 Destinazione di sincronizzazione: database e gateway 310
14.3 API di lettura (API di sola lettura) 315
14.4 Stato della sincronizzazione e gestione degli errori 324
Capitolo 15 Utenti e permessi 329
15.1 Modello dei permessi 329
15.2 Elenco utenti 333

15.3 Modificare un utente 337
15.4 Impostazione dei permessi per singolo utente 341
15.5 Aggiungere un utente 344
15.6 Reimpostare la password 348
15.7 Raccomandazioni di sicurezza 350
Capitolo 16 Gestione delle anomalie e risoluzione dei problemi 352
16.1 Principi generali 352
16.2 Installazione e avvio 353
16.3 Accesso, permessi e sessione 354
16.4 Sensori e ricevitore RF 355
16.5 Impostazioni di lavoro e valutazione 357
16.6 Registri ed esportazione 358
16.7 Impostazioni di comunicazione e sincronizzazione 359
16.8 Informazioni da fornire quando si segnala un problema 360
16.9 Tabella dei messaggi di errore 361
Capitolo 17 Backup, aggiornamento e rimozione 384
17.1 Dati da proteggere 384
17.2 Backup a freddo 385
17.3 Ripristino da un backup a freddo 387
17.4 Aggiornamento a una nuova versione 388
17.5 Rimozione 393
17.6 Avvertenze per l'uso 395
Appendice A Glossario 397
Appendice B Modulo di segnalazione anomalie 403

Capitolo 1 Panoramica del prodotto e istruzioni di sicurezza

1.1 Introduzione al sistema

Il sistema TMS RF di monitoraggio e ispezione della coppia (titolo sullo schermo «Sistema TMS di monitoraggio e ispezione della coppia», di seguito TMS RF) è un software di misurazione della coppia installato su un computer Windows. Il computer si collega tramite USB a un ricevitore RF 2.4G e riceve in modalità wireless i dati di coppia e angolo dai sensori di coppia. TMS RF visualizza in tempo reale letture e curve, valuta automaticamente OK/NOK in base al target e alla tolleranza impostati e salva il risultato di ogni lavoro nel database del computer. I risultati possono essere consultati, esportati e sincronizzati, oppure messi a disposizione di PLC e sistemi di livello superiore tramite Modbus/Open Protocol.

Questo manuale tratta, con esempi, tutti gli argomenti dai requisiti di sistema, dall'installazione e dal primo accesso fino alle procedure operative di ogni schermata, campo e pulsante. È destinato a operatori, personale del controllo qualità e amministratori di sistema.

1.2 Funzioni principali

Funzione	Descrizione	Capitolo di riferimento
Chiave dinamometrica	Valuta OK/NOK in base alla coppia massima raggiunta durante l'applicazione della coppia; adatta alle chiavi dinamometriche manuali.	Capitolo 5
Coppia e angolo	Valuta OK solo se coppia e angolo di rotazione raggiungono entrambi il target; adatta ai serraggi che richiedono il controllo dell'angolo.	Capitolo 6
Misurazione della coppia	Conta l'angolo a partire da «Coppia obiettivo (inizio angolo)», rileva il valore di coppia all'angolo target e lo valuta.	Capitolo 7
Utensile elettrico	Misura la coppia di avvitatori a impulsi, a frizione e simili e visualizza informazioni sull'utensile come il numero di impulsi.	Capitolo 8
Lavori in serie	Combina più passi (anche di modalità diverse) in un flusso che l'operatore completa in sequenza.	Capitolo 9
Indici di capacità	Raccoglie campioni per calcolare indici come Cp e Cpk e valutare la capacità dell'utensile o del processo.	Capitolo 10
Registri ed esportazione	Ricerca per data e criteri, visualizzazione di dettagli e curve, esportazione in CSV/Excel.	Capitolo 11
Impostazioni di sistema	Unità e lingua, abbinamento sensore, fattore di coppia, moltiplicatore di coppia, spia luminosa, cronologia errori.	Capitolo 12

Funzione	Descrizione	Capitolo di riferimento
Impostazioni di comunicazione	Modbus TCP, Modbus RTU, Open Protocol: scambio di risultati e comandi con il PLC.	Capitolo 13
Sincronizzazione e API di lettura	Sincronizza i registri con un database esterno o un Gateway; fornisce un'API locale di sola lettura.	Capitolo 14
Utenti e permessi	Tre modelli di permessi (A/B/C, vedere la sezione 1.4) con regolazioni per singolo utente; ogni record è riconducibile all'operatore.	Capitolo 15

1.3 Panoramica delle modalità di lavoro

Nel menu di navigazione a sinistra, il gruppo «Sensore rotativo» contiene cinque modalità di serraggio/misurazione e il gruppo «Capacità utensile» contiene il tester di capacità.

Nome nel menu di navigazione	Criterio di valutazione	Uso tipico	Capitolo
Chiave dinamometrica	Valutazione in base alla coppia massima	Verifica del serraggio e controlli a campione con chiavi dinamometriche manuali	Capitolo 5
Coppia & Angolo	Coppia e angolo devono raggiungere entrambi il target	Serraggi che richiedono il controllo dell'angolo di rotazione	Capitolo 6
Misurazione della coppia	Rileva il valore di coppia al raggiungimento dell'angolo target	Misurazione della coppia con conteggio dell'angolo	Capitolo 7
Utensile elettrico	Valuta prima il numero di impulsi, poi la coppia massima	Avvitatori a impulsi oleodinamici, a frizione e simili	Capitolo 8
Lavori in serie	Più passi eseguiti in sequenza; il conteggio avanza solo con OK	Più bulloni o più tipi di passi sullo stesso pezzo	Capitolo 9
Tester di capacità	Calcolo di indici di capacità di processo come Cpk/Cmk	Collaudo in ingresso di nuovi utensili, verifiche periodiche di capacità	Capitolo 10

1.4 Panoramica di ruoli e permessi

A ogni account si applica uno dei tre modelli di permessi, mostrati sullo schermo come ruoli «Amministratore», «Supervisore» e «Utente» e chiamati A, B e C in questo manuale; l'amministratore può inoltre attivare o disattivare singole funzioni per ciascun utente.

Modello	Destinatari	Operazioni consentite (predefinite)
A	Amministratori di sistema	Tutte le funzioni, compresa la gestione di utenti, server e impostazioni di sincronizzazione.
B	Ingegneri, controllo qualità, capisquadra	Modifica dei parametri di lavoro, abbinamento dei sensori, calibrazione, impostazioni di file e comunicazione; possono visualizzare l'elenco utenti, ma non modificare gli utenti né le impostazioni di server/sincronizzazione.
C	Operatori di linea	Esecuzione dei lavori, visualizzazione delle impostazioni di lavoro e di sistema, visualizzazione ed esportazione dei registri, esecuzione delle prove di capacità; non possono modificare parametri di lavoro, abbinamento e calibrazione.

Per l'elenco completo delle funzioni, i valori predefiniti dei modelli e la regolazione per singolo utente, vedere il Capitolo 15.

1.5 Architettura del sistema e archiviazione dei dati

I dati di TMS RF scorrono nell'ordine indicato nella tabella seguente:

Ordine	Componente	Funzione	Collegamento al componente successivo
1	Sensore di coppia	Chiave dinamometrica, utensile elettrico o sensore coppia-angolo misurano coppia e angolo	RF 2.4G wireless
2	Ricevitore RF	Riceve i dati del sensore	USB
3	Computer Windows (TMS RF)	Visualizzazione delle misure, valutazione, registrazione, esportazione	Ethernet/RS-485 (opzionale)
4	PLC/sistema di livello superiore	Lettura dei risultati, invio di comandi	—

- Tutti i dati (account, impostazioni, sensori, registri di lavoro) sono memorizzati nella cartella dei dati applicazione dell'utente Windows corrente; la versione installata e la versione portatile condividono gli stessi dati (vedere la sezione 2.7).
- Prima di poter selezionare un sensore in una modalità di lavoro, è necessario abbinarlo in «Impostazioni di sistema» → «Abbinamento sensore». Dopo una nuova installazione l'elenco dei sensori è vuoto.
- Comunicazione (PLC), sincronizzazione (database/Gateway) e API di lettura sono funzioni opzionali; se non vengono configurate, il funzionamento locale non ne risente.

Suggerimento La connessione USB del ricevitore RF, la connessione wireless tra sensore e ricevitore e l'alimentazione del sensore stesso sono tre cose diverse. Il fatto che il ricevitore sia alimentato non significa che riceva già i dati del sensore: fare riferimento allo stato del sensore mostrato nella schermata di TMS RF.

1.6 Istruzioni di sicurezza

Avvertenza TMS RF si occupa solo di misurazione, valutazione e registrazione; non controlla né interrompe l'alimentazione di macchinari esterni. La scelta, la taratura e l'uso sicuro di utensili dinamometrici, sensori e moltiplicatori di coppia devono comunque seguire i manuali del produttore e le norme dello stabilimento; una valutazione OK non significa che l'utensile sia tarato o che il giunto serrato soddisfi i requisiti di progetto.

- Prima di iniziare il lavoro, verificare che sensore selezionato, coppia target, tolleranza e unità siano corretti; un'unità errata causa valutazioni errate.
- Se il sensore segnala sovraccarico, anomalia dello zero o errore hardware, smettere immediatamente di usarlo e inviarlo in taratura o riparazione (vedere la sezione 12.7).
- Durante l'applicazione della coppia non cambiare schermata, non modificare i parametri e non scollegare il ricevitore; se si esce dalla schermata di lavoro, l'applicazione di coppia non ancora completata non viene salvata.
- Non eseguire contemporaneamente la versione installata e la versione portatile, e non aprire due finestre di TMS RF sullo stesso computer (entrambe condividono gli stessi dati).
- Eseguire la scrittura di comandi sul PLC o i test di comunicazione solo in condizioni che non influiscano sulla produzione. Modbus TCP e Open Protocol non dispongono di crittografia né di autenticazione degli account; utilizzarli solo su una rete locale di stabilimento controllata.
- Prima di gestire gli account o modificare i permessi, terminare i lavori in corso; una modifica dei permessi obbliga l'account interessato ad accedere di nuovo.
- Prima di aggiornare o disinstallare, chiudere il programma ed eseguire il backup dei dati (vedere il Capitolo 17).

1.7 Come leggere questo manuale

- I nomi di pulsanti, campi e opzioni sullo schermo sono indicati tra «», ad esempio «Accedi», «Salva impostazioni».
- I pulsanti con sola icona e senza testo sono descritti in base all'aspetto dell'icona, ad esempio «← (Indietro)», «ingranaggio (Impostazioni)».
- I passaggi operativi sono numerati 1, 2, 3 e vanno eseguiti in ordine; dopo ogni passaggio è indicato il risultato visualizzato sullo schermo.
- I percorsi usano «→» per indicare la sequenza dei clic, ad esempio «Menu di navigazione → “Impostazioni di sistema” → “Abbinamento sensore”».

- Sensori, account, stazioni e valori nelle schermate sono esempi; il contenuto reale dipende dalle impostazioni. Le schermate sono acquisite a 1920×1080; la schermata effettiva si adatta alla risoluzione del monitor e alle dimensioni della finestra.

Questo manuale utilizza i seguenti riquadri:

> **Suggerimento** Spiegazioni aggiuntive o consigli operativi.

> **Nota** Punti in cui è facile sbagliare e che richiedono una verifica particolare.

> **Avvertenza** Punti relativi alla sicurezza delle persone, alla perdita di dati o a operazioni irreversibili: da rispettare sempre.

> **Esempio** Dimostrazione di un'operazione o di un calcolo con valori reali.

Capitolo 2 Requisiti di sistema e installazione

Questo capitolo descrive i requisiti del computer, come scegliere il metodo di installazione, come completare l'installazione passo per passo e le operazioni da eseguire al primo avvio.

2.1 Requisiti di sistema

TMS RF è un'applicazione desktop Windows a 64 bit. Le condizioni seguenti sono necessarie per l'esecuzione; se una qualsiasi di esse non è soddisfatta, non è possibile installare il programma o aprirne le schermate:

Voce	Requisito	Descrizione
Sistema operativo	Windows 10 o Windows 11 (64 bit)	Windows a 32 bit non è supportato.
Microsoft Edge WebView2 Runtime	Necessario	Le schermate di TMS RF sono visualizzate da WebView2. Di solito è già incluso in Windows 11; se manca, il pacchetto di installazione offline può installarlo automaticamente (vedere la sezione 2.2).
Diritti di installazione	È sufficiente un utente standard	Il programma viene installato nella cartella dell'utente corrente; non sono necessari diritti di amministratore.
Spazio su disco	Circa 19 MB per il programma, più lo spazio per i dati	I registri di lavoro aumentano nel tempo; si consiglia di mantenere almeno 1 GB di spazio libero.

Specifiche consigliate (raccomandazioni operative, non requisiti imposti dal programma):

Voce	Raccomandazione
Processore	Intel Core i3/AMD Ryzen 3 o equivalente superiore
Memoria	8 GB o più
Schermo	1920×1080 o superiore; minimo consigliato 1366×768
Porte USB	Almeno 1 per il ricevitore RF; porte aggiuntive se si usano una spia luminosa USB o un convertitore USB-RS-485
Rete	Necessaria per Modbus TCP, Open Protocol, sincronizzazione o per l'installazione di WebView2 tramite il pacchetto di installazione standard

Periferiche:

Dispositivo	Uso	Sezione di riferimento
Ricevitore RF 2.4G	Si collega alla porta USB del computer e comunica in wireless con i sensori	Sezione 12.3
Sensore di coppia	Dispositivo wireless che misura effettivamente coppia o angolo; prima dell'uso caricarlo completamente e verificare che la taratura sia in corso di validità	Sezione 12.3
Spia luminosa (opzionale)	Segnala OK/NOK tramite luci; si collega tramite porta COM	Sezione 12.6
Convertitore USB-RS-485 (opzionale)	Necessario per comunicare con il PLC tramite Modbus RTU	Sezione 13.3

2.2 Scelta del metodo di installazione

TMS RF è disponibile in tre file. Le funzioni del programma sono identiche in tutti e tre; differiscono solo per il fatto che venga installato qualcosa o meno e per il modo in cui si ottiene WebView2 Runtime:

File	Nome file	Dimensione (circa)	WebView2 Runtime
Pacchetto di installazione offline	`TMS RF_1.7.10_x64-offline-setup.exe`	304 MB	Contiene il programma di installazione completo di WebView2 e lo installa automaticamente se manca sul computer; non richiede la connessione di rete
Pacchetto di installazione standard	`TMS RF_1.7.10_x64-setup.exe`	6 MB	Se manca sul computer, l'installazione richiede la connessione di rete per scaricarlo
Eseguibile portatile	`ZIPPTORK TMS RF Portable.exe`	19 MB	Non viene installato; WebView2 deve essere già presente sul computer

Suggerimenti per la scelta:

1. Computer di linea senza rete, oppure non si è sicuri che WebView2 sia presente: usare il **pacchetto di installazione offline**.
2. Il computer può connettersi alla rete e si preferisce un file più piccolo: usare il **pacchetto di installazione standard**.
3. Non si vogliono creare collegamenti né voci di disinstallazione e si desidera solo eseguire direttamente il programma: usare l'**eseguibile portatile**; WebView2 deve però essere già presente sul computer.

> **Nota** L'eseguibile portatile non porta con sé i propri dati. Legge e scrive i dati nella stessa posizione della versione installata (vedere la sezione 2.7); anche se viene eseguito da una chiavetta USB, i dati vengono comunque salvati su questo computer.

2.3 Metodo 1: installazione con il pacchetto di installazione

Questa sezione vale sia per il pacchetto offline sia per il pacchetto standard: le schermate di installazione sono identiche.

2.3.1 Preparazione all'installazione

1. Ottenere il file di installazione dal fornitore e chiedere all'IT di approvarne l'esecuzione secondo le politiche aziendali (il file di installazione non ha firma digitale; vedere la sezione 2.5).
2. Verificare l'integrità del file: il file `SHA256SUMS.txt` accanto al file di installazione elenca il valore SHA-256 di ogni file, che si può calcolare con PowerShell e confrontare (esempio nella sezione 2.5).
3. Se TMS RF è già presente sul computer: terminare il lavoro, disconnettersi e chiudere il programma, quindi eseguire il backup dei dati come descritto nel Capitolo 17. Le schermate di installazione durante un aggiornamento sono descritte nella sezione 17.4.
4. Chiudere le altre applicazioni non necessarie.

2.3.2 Lingua di installazione

Il programma di installazione include 16 lingue (le stesse dell'interfaccia di TMS RF) e **sceglie automaticamente la lingua in base alla lingua di visualizzazione di Windows**; non compare alcuna finestra di selezione della lingua. Se la lingua di visualizzazione di Windows non è tra le 16, viene usato l'inglese. La lingua del programma di installazione riguarda solo le schermate di installazione; la lingua dell'interfaccia di TMS RF dopo l'avvio è determinata secondo le regole della sezione 3.4.

2.3.3 Procedura di installazione

1. Fare doppio clic sul file di installazione. Se compare un avviso di sicurezza di Windows, procedere come descritto nella sezione 2.5. Viene visualizzata la pagina di benvenuto della finestra «Installazione di TMS RF», con il titolo «Installazione di TMS RF».

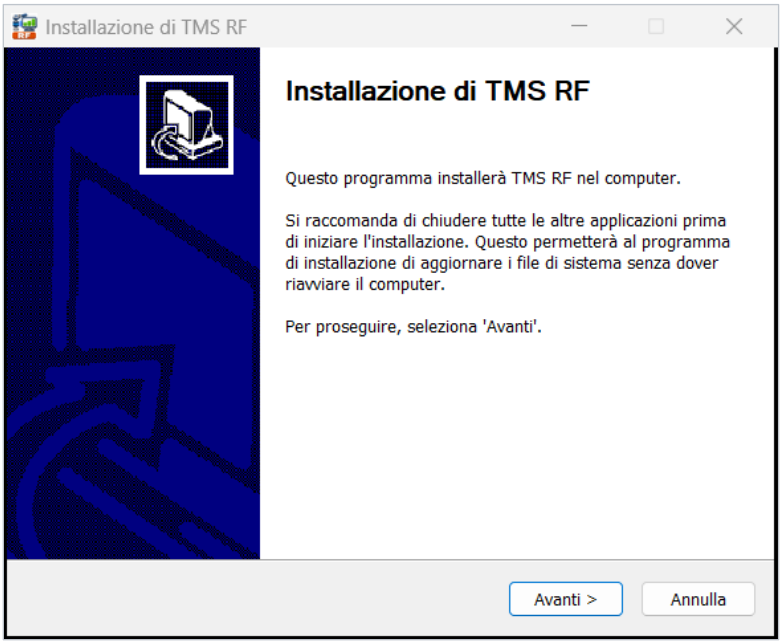


Figura 2-1 Pagina di benvenuto dell'installazione guidata

2. Fare clic su «Avanti >». Viene visualizzata la pagina «Selezione cartella installazione»; la «Cartella destinazione» predefinita è `%LOCALAPPDATA%\TMS RF` dell'utente corrente (ad esempio `C:\Users\NomeUtente\AppData\Local\TMS RF`); in basso sono indicati «Spazio richiesto» e «Spazio disponibile».

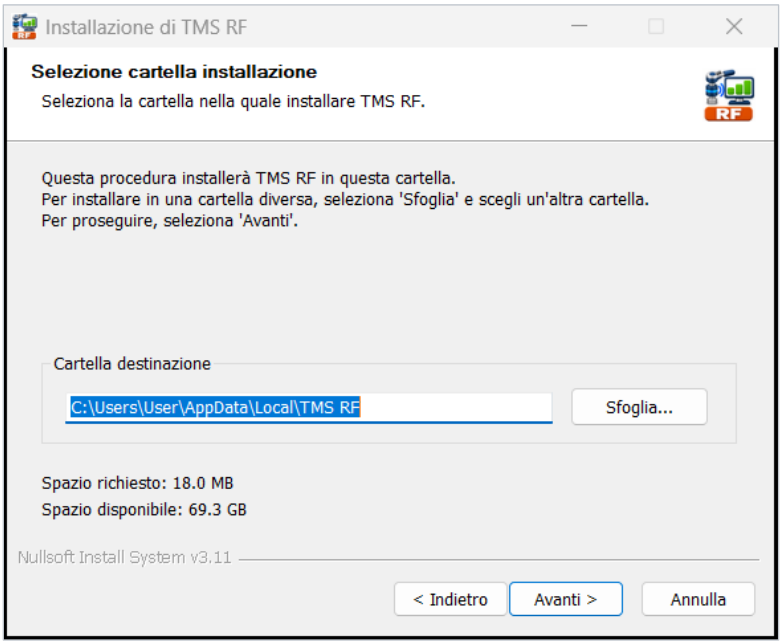


Figura 2-2 Selezione della cartella di installazione

3. In genere usare la cartella predefinita. Per installare il programma in un'altra posizione, fare clic su «Sfoglia...» e selezionare la cartella.

> **Nota** In questa pagina, facendo clic su «Avanti >» l'installazione **inizia immediatamente**, senza un'ulteriore pagina di conferma. Prima di fare clic, verificare che la cartella di destinazione sia corretta.

4. Fare clic su «Avanti >» per avviare l'installazione. Vengono visualizzati «Installazione / Attendi il completamento dell'installazione di TMS RF.» e la barra di avanzamento. L'installazione richiede di solito pochi secondi; se si usa il pacchetto standard e sul computer manca WebView2, WebView2 viene prima scaricato e installato: l'operazione richiede più tempo e una connessione di rete.

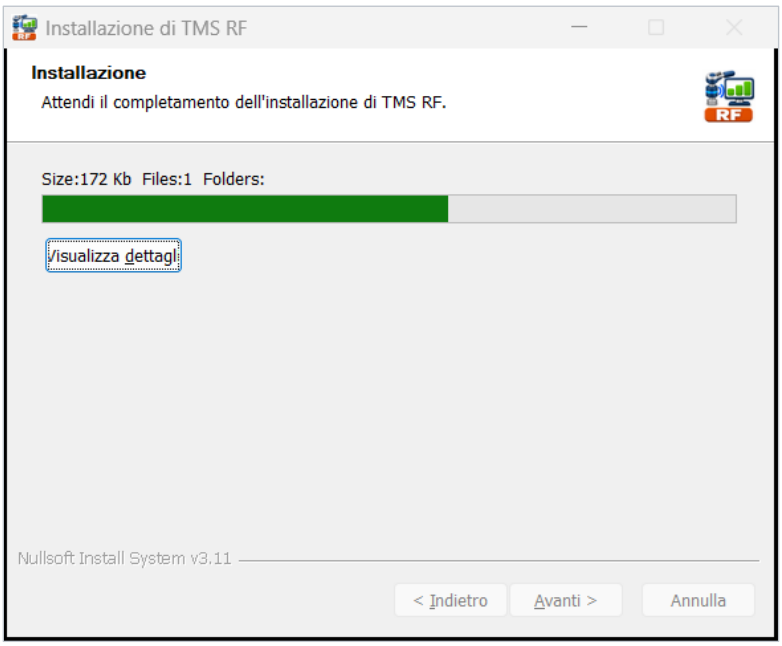


Figura 2-3 Installazione in corso

5. Al termine dell'installazione, il titolo diventa «Installazione completata / L'installazione è stata completata correttamente.» e sopra la barra di avanzamento compare «Installazione completata». Fare clic su «Avanti >».

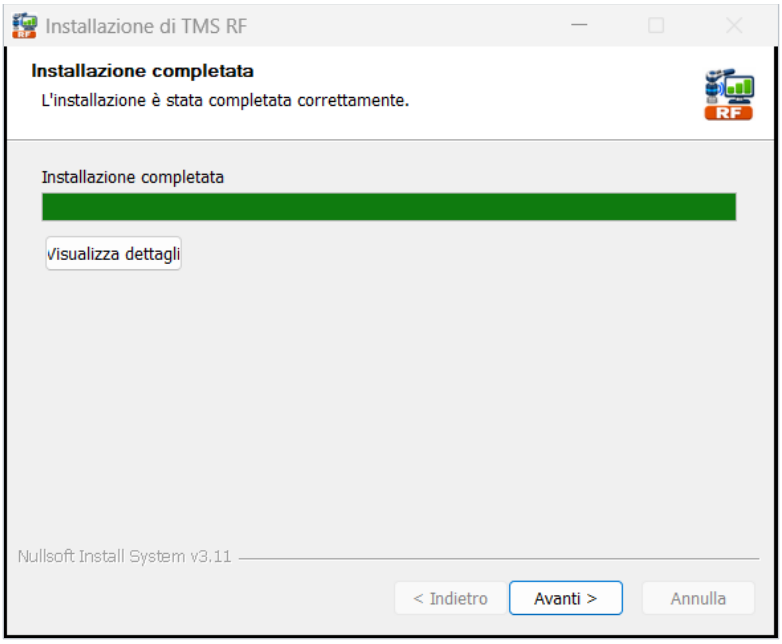


Figura 2-4 Installazione completata

6. Viene visualizzata la pagina «Installazione di TMS RF completata.», con due opzioni, entrambe selezionate per impostazione predefinita:

Opzione	Descrizione
Esegui TMS RF	Avvia TMS RF subito dopo aver fatto clic su «Chiudi».
Crea collegamento sul desktop	Crea il collegamento «TMS RF» sul desktop. Deselezionare l'opzione se non serve; il collegamento nel menu Start viene sempre creato.

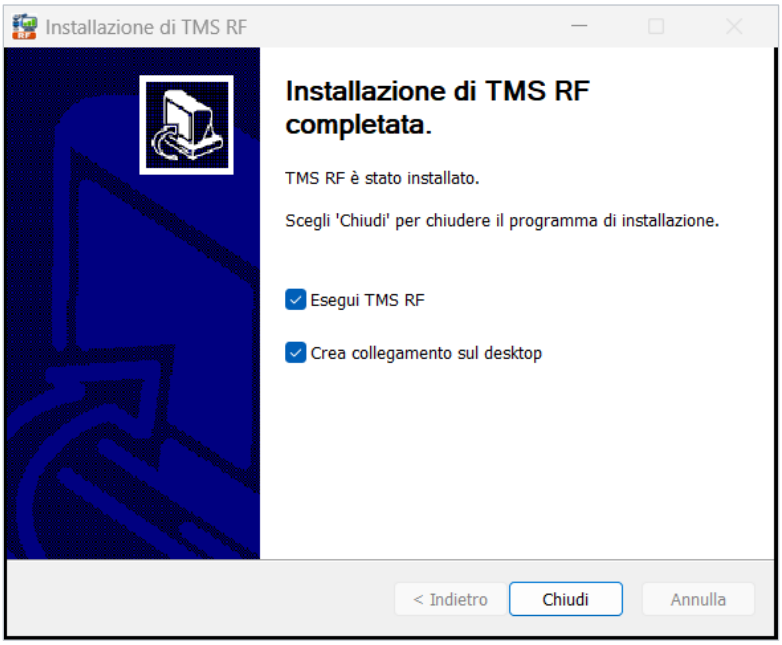


Figura 2-5 Completamento dell'installazione

7. Selezionare le opzioni desiderate e fare clic su «Chiudi» per chiudere il programma di installazione. Se è selezionato «Esegui TMS RF», TMS RF si avvia automaticamente; proseguire con la sezione 2.6.

Esempio L'ingegner Wang installa il programma su un computer di linea (senza rete):
① Copia `TMS RF_1.7.10_x64-offline-setup.exe` sul computer e, dopo l'approvazione dell'IT, lo esegue con un doppio clic.
② Nella pagina di benvenuto fa clic su «Avanti >» → lascia la cartella di installazione predefinita → fa clic su «Avanti >» per avviare l'installazione.
③ Quando compare «Installazione di TMS RF completata.», lascia selezionate entrambe le opzioni e fa clic su «Chiudi». Sul desktop compare l'icona «TMS RF», il programma si apre automaticamente e mostra la schermata di accesso: l'installazione è completata.

2.3.4 Elementi creati dall'installazione

Elemento	Posizione
Cartella del programma	`%LOCALAPPDATA%\TMS RF` (contiene `static-torque-tauri.exe` e il programma di disinstallazione `uninstall.exe`)
Menu Start	«Start» → «Tutte le app» → «TMS RF»
Collegamento sul desktop	«TMS RF» (creato solo se durante l'installazione è stato selezionato «Crea collegamento sul desktop»)
Elenco delle app di Windows	«TMS RF» in «Impostazioni» → «App» → «App installate»; da qui è possibile disinstallarlo (vedere la sezione 17.5)

L'installazione è di tipo «utente corrente»: gli altri account Windows dello stesso computer non la vedono; se necessario, installare il programma separatamente con quell'account.

2.3.5 Situazioni possibili durante l'installazione

Situazione	Causa e soluzione
Messaggio che indica che TMS RF è in esecuzione	Durante l'installazione o la disinstallazione TMS RF è ancora aperto. Tornare a TMS RF, terminare il lavoro, disconnettersi e chiudere la finestra, quindi riprovare; non lasciare che il programma di installazione lo chiuda forzatamente, per evitare che i dati non vengano scritti completamente.
Compare la pagina «Programma già installato», che chiede se disinstallare prima	Sul computer è già presente un'altra versione di TMS RF. Eseguire prima il backup dei dati, quindi scegliere come descritto nella sezione 17.4.
Messaggio che indica che sul computer è già installata una versione più recente	Si sta sovrascrivendo una versione più recente con un file di installazione precedente. Non eseguire il downgrade; verificare con il fornitore la versione corretta.
Download di WebView2 non riuscito	Il pacchetto standard deve scaricare WebView2, ma il computer non può connettersi alla rete o è bloccato dal firewall. Usare il pacchetto offline oppure chiedere all'IT di installare prima WebView2.

Situazione	Causa e soluzione
Installazione di WebView2 non riuscita	WebView2 non è stato installato completamente e TMS RF non può aprirsi. Eseguire di nuovo l'installazione; se l'errore persiste, chiedere all'IT di verificare autorizzazioni o politiche aziendali.
File di installazione bloccato, impossibile eseguirlo	È bloccato da SmartScreen, dall'antivirus o dai criteri aziendali di controllo delle applicazioni. Chiedere all'IT di approvarlo secondo le politiche; vedere la sezione 2.5.

2.4 Metodo 2: uso dell'eseguibile portatile

1. Verificare che sul computer sia installato WebView2 Runtime: aprire «Impostazioni» di Windows → «App» → «App installate» e cercare «WebView2»; deve comparire «Microsoft Edge WebView2 Runtime». Se non è presente, usare il pacchetto offline oppure chiedere all'IT di installarlo prima.
2. Copiare `ZIPPTORK TMS RF Portable.exe` in una cartella locale fissa, ad esempio `D:\TMS RF\` indicata dall'IT.
3. Eseguirlo con un doppio clic (alla prima esecuzione può comparire l'avviso di sicurezza descritto nella sezione 2.5), quindi proseguire con la sezione 2.6.

> **Avvertenza** L'eseguibile portatile e la versione installata usano **lo stesso** database e le stesse impostazioni (vedere la sezione 2.7). Sullo stesso computer e con lo stesso account Windows, non eseguire contemporaneamente la versione portatile e quella installata e non aprire due finestre di TMS RF; l'esecuzione simultanea fa sì che entrambe scrivano nello stesso database e causa conflitti tra le porte di comunicazione.

2.5 Avviso di sicurezza di Windows

Nessuno dei tre file di TMS RF ha una firma digitale; per questo, alla prima esecuzione, Windows può visualizzare gli avvisi seguenti:

Schermata di avviso	Descrizione e soluzione
Avviso di sicurezza di Windows all'apertura del file, che indica che non è possibile verificare l'autore e chiede se eseguire il software	Il campo dell'autore indica che l'autore è sconosciuto, perché il file non ha una firma digitale. Dopo aver verificato che l'origine del file sia corretta e che l'IT abbia dato l'approvazione, fare clic su «Esegui»; in caso di dubbio fare clic su «Annulla».
«Windows ha protetto il PC» (Microsoft Defender SmartScreen)	Dopo aver verificato che l'origine del file sia corretta e che l'IT abbia dato l'approvazione, fare clic su «Ulteriori informazioni», quindi su «Esegui comunque». Se nella schermata non compare «Esegui comunque», le politiche aziendali non lo consentono: contattare l'IT.
Blocco diretto da parte dell'antivirus o dei criteri di controllo delle applicazioni	Chiedere all'IT di valutare il file secondo le politiche aziendali e di aggiungerlo all'elenco dei programmi consentiti (ad esempio tramite il valore SHA-256 del file).

Nota Non disattivare di propria iniziativa SmartScreen o l'antivirus e non aggirare in altro modo le politiche di sicurezza aziendali. Il valore SHA-256 conferma solo che il file è identico a quello consegnato dal fornitore; non equivale a una firma digitale.

Esempio Verifica dello SHA-256 del pacchetto di installazione standard con PowerShell:
① Nella cartella che contiene il file di installazione, tenere premuto Maiusc e fare clic con il pulsante destro del mouse su un'area vuota, quindi scegliere «Apri nel terminale».
② Digitare `Get-FileHash ".\TMS RF_1.7.10_x64-setup.exe" -Algorithm SHA256` e premere Invio.
③ Confrontare il valore Hash visualizzato con la riga di `SHA256SUMS.txt` che riporta lo stesso nome di file: il file è integro solo se i 64 caratteri sono identici (senza distinzione tra maiuscole e minuscole).

2.6 Avvio e finestra principale

1. Avviare il programma da «Start» → «TMS RF», dal collegamento sul desktop (versione installata) oppure con un doppio clic su `ZIPPTORK TMS RF Portable.exe` (versione portatile).
2. Il titolo della finestra principale è «TMS RF»; all'avvio la finestra viene **ingrandita automaticamente**.
3. L'ingrandimento automatico **non è lo schermo intero**: la finestra mantiene la barra del titolo di Windows e i pulsanti «Riduci a icona/Ripristina/Chiudi». Facendo clic su «Ripristina» la finestra torna alle dimensioni normali (1100×720); facendo clic su «Ingrandisci» viene di nuovo ingrandita.
4. Il contenuto della schermata può essere ingrandito o ridotto: tenere premuto Ctrl e premere «+» per ingrandire o «-» per ridurre; Ctrl+0 ripristina le dimensioni originali. In alternativa, tenere premuto Ctrl e ruotare la rotellina del mouse.
5. All'avvio, TMS RF ripristina automaticamente i servizi in background attivati in precedenza (API di lettura, Modbus TCP, Modbus RTU, Open Protocol). I servizi non attivati non vengono avviati; il mancato avvio di uno di essi (ad esempio perché la porta è già occupata) non impedisce l'apertura del programma: lo stato può essere controllato nelle schermate di impostazione dei Capitoli 13 e 14.
6. Al termine dell'avvio viene visualizzata la schermata di accesso; vedere la sezione 3.1.

Suggerimento Quando si usano Modbus TCP, Open Protocol o l'API di lettura, Windows Defender Firewall può chiedere se consentire la comunicazione di TMS RF. Seguire le regole dell'IT aziendale; in una normale rete locale di stabilimento selezionare «Reti private» e fare clic su «Consenti».

2.7 Posizione di archiviazione dei dati

I dati di TMS RF sono memorizzati nella cartella dei dati applicazione dell'utente Windows corrente, indipendentemente da dove è installato il programma:

Dati	Posizione
Database principale (sensori, impostazioni di lavoro, registri, account, impostazioni di comunicazione e sincronizzazione)	`%APPDATA%\com.tms.zipptork\static-torque.sqlite3`
File di impostazioni dell'API di lettura (creato solo se le impostazioni sono state modificate)	`%APPDATA%\com.tms.zipptork\read-api.json`
Preferenze come lingua dell'interfaccia, tema chiaro/scuro e ultima porta del ricevitore usata	`%LOCALAPPDATA%\com.tms.zipptork\`
Chiave di crittografia delle informazioni di connessione della destinazione di sincronizzazione	«Credenziali generiche» di Gestione credenziali di Windows (con nome contenente `static-torque`); quando si ripristinano i dati su un altro computer, è necessario reinserire le informazioni di connessione per la sincronizzazione (vedere il Capitolo 14)

Suggerimento Digitare `%APPDATA%\com.tms.zipptork` nella barra degli indirizzi di Esplora file e premere Invio per aprire la cartella del database principale.

Nota Le versioni precedenti alla 1.4.1 memorizzavano i dati in `%APPDATA%\com.tms.static-torque` e `%LOCALAPPDATA%\com.tms.static-torque`. Al primo avvio della nuova versione dopo l'aggiornamento, il programma copia automaticamente questi dati nelle cartelle indicate sopra e lascia invariate le vecchie cartelle (vedere la sezione 17.4.5).

Punti chiave:

1. **La versione installata e la versione portatile condividono gli stessi dati**. Sensori, account e impostazioni creati con la versione portatile restano disponibili passando alla versione installata, e viceversa.
2. **I dati non seguono i file del programma**: se il programma viene eseguito da una chiavetta USB, i dati vengono comunque scritti su questo computer; un altro computer ha dati propri.
3. **Ogni account Windows ha i propri dati**.
4. Per impostazione predefinita, la disinstallazione del programma **non** elimina questi dati (vedere la sezione 17.5).
5. Per backup e ripristino, vedere il Capitolo 17.

2.8 Prima esecuzione e account amministratore predefinito

Quando TMS RF viene avviato per la prima volta su un computer (senza alcun dato di TMS RF), il programma crea automaticamente il database in background e mostra direttamente la schermata di accesso; non compare alcuna procedura guidata di configurazione.

2.8.1 Stato dopo il primo avvio

Voce	Stato dopo il primo avvio
Account utente	Esiste un solo amministratore predefinito: nome utente `admin`, ruolo A (sullo schermo «Amministratore»), con tutti i permessi.
Sensori	L'elenco è vuoto; è necessario eseguire prima l'abbinamento (vedere la sezione 12.3).
Impostazioni di lavoro e registri	Non esistono impostazioni né registri. In ogni modalità è necessario selezionare un sensore e salvare le impostazioni prima di iniziare il lavoro (vedere il Capitolo 4).
Modbus TCP, Modbus RTU, Open Protocol	Disattivati per impostazione predefinita; non viene aperta alcuna porta di comunicazione.
API di lettura	Attivata per impostazione predefinita, in sola lettura e solo per il computer locale (`127.0.0.1`) sulla porta 8080, unità di coppia N·m. Se la porta 8080 è già usata da un altro programma, l'apertura di TMS RF non ne risente; è possibile modificarla o disattivarla nella schermata del Capitolo 14.
Lingua dell'interfaccia	Applicata automaticamente in base alla lingua di visualizzazione di Windows; se questa non è tra le 16 lingue supportate, viene visualizzato l'inglese (vedere la sezione 3.4).

Avvertenza L'account amministratore predefinito è `admin` e **anche la password iniziale è `admin`**. Queste credenziali sono pubblicate in questo manuale e chiunque potrebbe conoscerle; dopo l'accesso il programma non obbliga a cambiarle. Dopo il primo accesso, cambiare **immediatamente** la password come descritto nella sezione 2.8.2 e consegnare il sistema per l'uso in produzione solo dopo aver verificato che la nuova password consenta l'accesso.

Nota Se sul computer sono già presenti dati di TMS RF (è stata eseguita una qualsiasi versione, compresa quella portatile), il programma **non** crea di nuovo `admin`: accedere con gli account esistenti.

2.8.2 Primo accesso e modifica della password iniziale

1. Avviare TMS RF. Viene visualizzata la schermata di accesso con il titolo «Accesso al sistema», i campi «Nome utente» e «Password» e il pulsante «Accedi» (vedere la sezione 3.1).
2. Inserire `admin` in «Nome utente» e `admin` in «Password», quindi fare clic su «Accedi». Viene visualizzata la schermata principale; poiché non esiste ancora alcuna impostazione, a destra compare la schermata delle impostazioni di «Chiave dinamometrica».

3. Se il menu di navigazione a sinistra è compresso, fare prima clic su «Attiva/disattiva il menu di navigazione» in alto a sinistra per espanderlo; quindi fare clic su «Gestione utenti» in basso a sinistra nel menu di navigazione. Nell'elenco utenti compare solo la riga `admin`.
4. Nella colonna «Azioni» della riga `admin`, fare clic su «Reimposta password». Viene visualizzata la finestra di dialogo «Reimposta password» con «Nome utente: admin» e i due campi «Nuova password» e «Conferma nuova password».
5. Inserire la stessa nuova password in entrambi i campi e fare clic su «Conferma modifica». La finestra di dialogo si chiude e sullo schermo compare «Password reimpostata».
6. Aprire il menu di navigazione, fare clic su «Disconnetti», quindi accedere con `admin` e la nuova password per verificare che l'accesso riesca.

> **Esempio** Dopo l'installazione, l'amministratore di sistema signor Chen accede con `admin`/`admin`, reimposta la password con una password complessa conforme alle regole aziendali, si disconnette e accede di nuovo per verificarla; quindi in «Gestione utenti» crea per sé un account amministratore personale `mgr_chen` (modello A) e un account con modello C per ogni operatore (vedere il Capitolo 15). In seguito accede con l'account personale, così ogni record è riconducibile a una persona.

Note esplicative:

1. Quando si reimposta solo la password, la sessione già aperta non viene disconnessa; per questo, disconnettersi e accedere di nuovo come indicato al passaggio 6.
2. Gli spazi all'inizio e alla fine della password vengono ignorati.
3. Il programma verifica solo che la password non sia vuota e che i due inserimenti coincidano; non controlla lunghezza o complessità. Impostare una password sufficientemente robusta secondo le norme di sicurezza aziendali.
4. Gli utenti normali non possono modificare da soli la propria password: le password di tutti vengono reimpostate in «Gestione utenti» da un amministratore con il permesso «Modifica · Gestione utenti» (vedere il Capitolo 15).
5. Si consiglia di mantenere almeno due account personali con modello A, per evitare di non poter più gestire il sistema se l'unico amministratore dimentica la password. L'ultimo amministratore valido non può essere eliminato né declassato.

Messaggio sullo schermo	Causa e soluzione
«Nome utente o password errati»	Nome utente o password errati, oppure nei dati già presenti sul computer la password di `admin` è stata cambiata o l'account è stato eliminato. Verificare maiuscole e minuscole e disattivare eventuali metodi di input (IME), quindi riprovare; se si usano dati esistenti, ottenere un account dall'amministratore precedente. In caso di errori ripetuti, ogni nuovo tentativo viene leggermente ritardato (fino a circa 2 secondi): si tratta di una protezione contro i tentativi di indovinare la password, non di un blocco del programma.
«Compila tutti i campi»	Durante la reimpostazione della password «Nuova password» o «Conferma nuova password» è vuoto; compilare entrambi i campi e fare clic su «Conferma modifica».
«Le nuove password non coincidono»	I due campi hanno contenuti diversi; reinserire la stessa password.
Password di tutti gli account amministratore dimenticate	Nella schermata non esiste una funzione di recupero della password: contattare il fornitore. Non eliminare il database per «reimpostare»: verrebbero cancellati tutti i sensori, le impostazioni e i registri.

2.9 Elenco di controllo di fine installazione

Prima di consegnare il sistema per l'uso in produzione, si consiglia di verificare ogni voce:

Voce di controllo	Modalità di verifica	Risultato
Il programma si apre correttamente	Avviarlo dal menu Start o dal collegamento sul desktop; compare la schermata di accesso	□
La finestra viene visualizzata correttamente	La finestra viene ingrandita automaticamente; è possibile ridurla con «Ripristina» e ingrandirla di nuovo	□
La password predefinita è stata cambiata	`admin` accede con la nuova password; la vecchia password `admin` non consente l'accesso	□
Gli account personali sono stati creati	Amministratori e operatori hanno ciascuno il proprio account (Capitolo 15)	□
Lingua dell'interfaccia e unità corrette	Schermata di accesso e schermata principale nella lingua richiesta; unità corrette in «Impostazioni di sistema» → «Impostazioni globali» (sezione 12.2)	□
Ricevitore e sensori funzionanti	In «Impostazioni di sistema» → «Abbinamento sensore» sono visibili il ricevitore e i sensori abbinati (sezione 12.3)	□
Misura di prova	Eseguire una misura con un pezzo di prova nella modalità utilizzata; valutazione e record sono corretti (Capitolo 4)	□
Comunicazione (se usata)	Il PLC riesce a leggere i risultati (Capitolo 13)	□

Capitolo 3 Accesso, lingua e navigazione nella schermata principale

Questo capitolo descrive come accedere a TMS RF, come cambiare la lingua e il tema dell'interfaccia e come usare il menu di navigazione e i pulsanti della barra superiore della schermata principale dopo l'accesso. Il contenuto delle schermate delle singole modalità di lavoro è descritto nei Capitoli da 5 a 10.

3.1 Schermata di accesso

Percorso: è la prima schermata dopo l'avvio di TMS RF; vi si torna anche facendo clic su «Disconnetti» nel menu di navigazione.

La schermata di accesso serve a verificare l'identità dell'utente; prima dell'accesso consente anche di scegliere la lingua dell'interfaccia e il tema chiaro/scuro. L'accesso non richiede alcun permesso, ma solo un account valido. Dopo una nuova installazione l'unico account è l'account amministratore predefinito; per nome utente e password iniziale vedere la sezione 2.8.

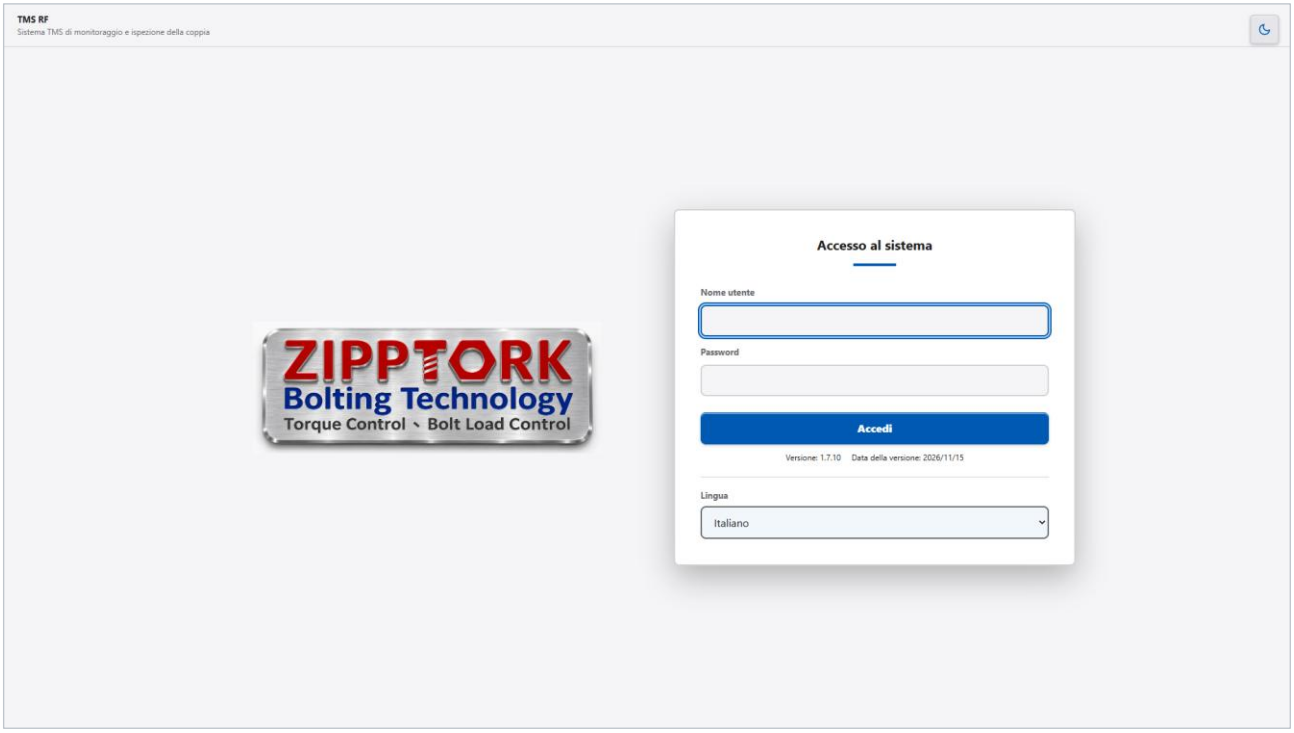


Figura 3-1 Schermata di accesso

3.1.1 Descrizione della schermata

Area/pulsante	Descrizione
«TMS RF» in alto a sinistra	Nome del prodotto; sotto compare il nome del sistema «Sistema TMS di monitoraggio e ispezione della coppia».
Icona luna/sole in alto a destra	«Cambia tema chiaro / scuro». Con il tema chiaro compare la luna, con il tema scuro compare il sole.

Area/pulsante	Descrizione
Logo ZIPPTORK a sinistra	Logo del marchio; cambia con il tema chiaro/scuro. Se la finestra è stretta, si sposta sopra la scheda di accesso.
«Accesso al sistema»	Titolo della scheda di accesso.
«Nome utente»	Inserimento del nome utente. All'apertura della schermata il cursore si trova già in questo campo.
«Password»	Inserimento della password, visualizzata con caratteri mascherati.
«Accedi»	Invia nome utente e password.
«Versione» «Data della versione»	Versione e data di compilazione del programma corrente; la data è visualizzata nel formato regionale di Windows.
«Lingua»	Elenco a discesa con le 16 lingue dell'interfaccia. Selezionare la lingua prima dell'accesso; dopo l'ingresso nel sistema viene mantenuta la stessa lingua.

Al primo avvio dopo una nuova installazione TMS RF usa il tema chiaro; fare clic sull'icona della luna nell'angolo in alto a destra per passare al tema scuro (Figura 3-2). Un computer su cui era già in uso una versione precedente mantiene il tema precedente dopo l'aggiornamento. Le schermate di questo manuale usano il tema chiaro.

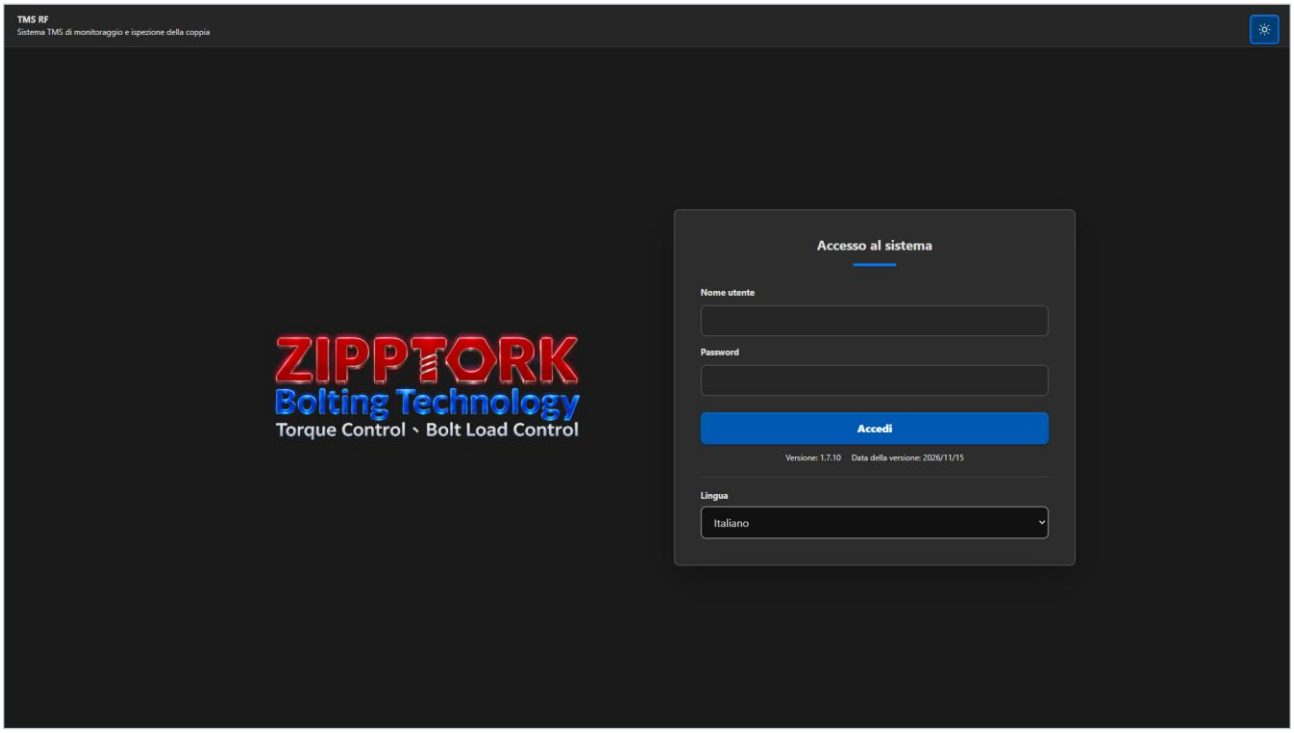


Figura 3-2 Schermata di accesso (tema scuro)

3.1.2 Campi

Campo	Descrizione	Intervallo e valore predefinito
Nome utente	Nome dell'account con cui accedere.	Obbligatorio; distingue tra maiuscole e minuscole; gli spazi iniziali e finali vengono rimossi automaticamente; l'ultimo account usato non viene memorizzato.
Password	Password dell'account.	Obbligatoria; distingue tra maiuscole e minuscole; gli spazi iniziali e finali vengono rimossi automaticamente.
Lingua	Lingua di visualizzazione dell'interfaccia, applicata subito dopo la selezione.	16 lingue; al primo avvio viene applicata automaticamente in base alla lingua di visualizzazione di Windows; per le lingue non supportate viene visualizzato l'inglese (vedere la sezione 3.4).

3.1.3 Pulsanti

Pulsante	Descrizione
Accedi	Verifica nome utente e password. In caso di esito positivo viene emesso un segnale acustico e si apre la schermata principale. Se nome utente o password sono vuoti, l'invio non è possibile; durante l'elaborazione il pulsante non può essere premuto di nuovo.
Cambia tema chiaro / scuro	Cambia immediatamente i colori dell'intera interfaccia e memorizza la scelta, che viene mantenuta all'avvio successivo. Non influisce su misurazione, valutazione o registrazione.
Lingua (elenco a discesa)	Cambia immediatamente la lingua dell'intera interfaccia e memorizza la scelta; viene mantenuta dopo l'accesso e all'avvio successivo.

> **Suggerimento** Lingua e tema sono impostazioni di questo computer (dello stesso utente Windows) condivise da tutti gli account TMS RF. Il cambio di utente non modifica lingua e tema.

3.1.4 Procedura: accesso

1. Avviare TMS RF. Viene visualizzata la schermata di accesso con il cursore nel campo «Nome utente».
2. Se necessario, selezionare la lingua dell'interfaccia in «Lingua». L'intera schermata passa subito alla lingua selezionata.
3. Inserire il nome utente in «Nome utente».
4. Inserire la password in «Password». Fare attenzione a maiuscole e minuscole e usare un metodo di input alfanumerico.
5. Fare clic su «Accedi» oppure premere Invio nel campo «Password». Durante la verifica dell'accesso il pulsante mostra «Accesso in corso...» e non può essere premuto di nuovo, quindi l'accesso non viene inviato due volte.
6. Se l'accesso riesce, il computer emette un segnale acustico e si passa alla schermata principale: a sinistra il menu di navigazione, a destra la pagina «Chiave dinamometrica» (vedere la sezione 3.2). Se «Chiave dinamometrica» non è ancora configurata, viene visualizzata la schermata delle

impostazioni; se è già configurata, viene visualizzata la schermata di lavoro e il lavoro si avvia automaticamente.

> **Esempio** Il nome utente dell'operatore Wang Xiaoming è `op_wang`.
> Inserisce `op_wang` in «Nome utente» e in «Password» la password ricevuta dall'amministratore, quindi fa clic su «Accedi».
> Dopo il segnale acustico si apre la schermata principale. L'amministratore ha già configurato la chiave dinamometrica, quindi a destra compare direttamente la schermata «Chiave dinamometrica Lavoro» con lo stato «In attesa»: è possibile iniziare il serraggio.

3.1.5 Se l'accesso non riesce

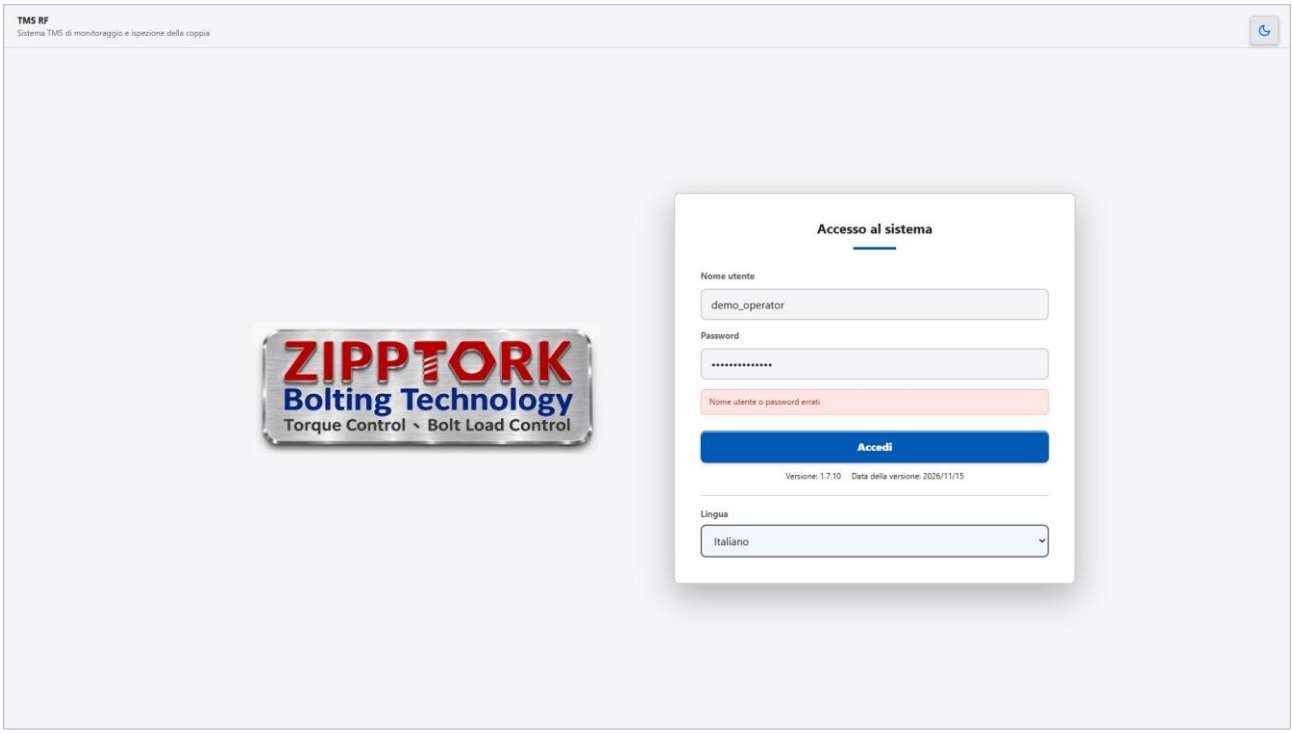


Figura 3-3 Schermata di accesso: nome utente o password errati

Se l'accesso non riesce, il pulsante torna a «Accedi», il motivo viene visualizzato in rosso sotto il campo «Password» e i campi nome utente e password mantengono quanto appena inserito. Correggere e fare di nuovo clic su «Accedi».

Messaggio sullo schermo	Causa e soluzione
«Nome utente o password errati»	L'account non esiste, è stato eliminato oppure la password è errata. Per motivi di sicurezza, la schermata non indica se l'errore riguarda il nome utente o la password. Verificare maiuscole/minuscole e il metodo di input, quindi riprovare; se la password è stata dimenticata, chiedere all'amministratore di reimpostarla (vedere la sezione 15.6).
«Il servizio di accesso è temporaneamente non disponibile.»	I dati locali non sono temporaneamente leggibili. Riprovare più tardi; se l'errore persiste, chiudere e riavviare TMS RF; se continua a verificarsi, raccogliere le informazioni come descritto nella sezione 16.8 e contattare il fornitore.

Messaggio sullo schermo	Causa e soluzione
«Impossibile connettersi al servizio locale. Aprire l'applicazione desktop per continuare.»	La schermata non è stata aperta dal programma TMS RF (ad esempio è stata aperta con un normale browser). Avviare TMS RF dal menu Start o dal collegamento sul desktop.
«Permessi aggiornati. Accedere nuovamente.»	Il ruolo o i permessi delle funzioni dell'utente sono appena stati modificati e salvati, e il programma ha eseguito automaticamente la disconnessione. Accedere di nuovo per usare i nuovi permessi.
Accanto a un campo compare un suggerimento che chiede di compilarlo	Nome utente o password lasciati vuoti. Compilarli e fare di nuovo clic su «Accedi». Il suggerimento è visualizzato da Windows e il testo può variare leggermente a seconda della versione di Windows.
Al posto della data della versione compare «Impossibile caricare i record. I dati visualizzati non sono stati aggiornati.»	Il formato data di Windows non è temporaneamente leggibile; l'accesso non ne risente. Se il messaggio compare ancora dopo il riavvio, controllare le impostazioni internazionali di Windows.

> **Suggerimento** Dopo 3 o più errori consecutivi per lo stesso account, ogni accesso successivo risponde con un ritardo da 0,25 a 2 secondi. Si tratta di una protezione contro i tentativi di indovinare la password, non di un blocco del programma; il ritardo viene rimosso dopo un accesso riuscito oppure se per 10 minuti non si verificano altri errori.

3.2 Schermata principale e menu di navigazione

Percorso: si apre automaticamente dopo un accesso riuscito.

La schermata principale è composta da tre parti: la barra superiore in alto, il menu di navigazione a sinistra e l'area dei contenuti a destra. Dal menu di navigazione si passa a modalità di lavoro, impostazioni di sistema, tester di capacità e gestione utenti, oppure ci si disconnette. Tutti gli account vedono la schermata principale; quali voci del menu siano utilizzabili dipende dai permessi delle funzioni dell'account (vedere la sezione 3.2.4 e il Capitolo 15).

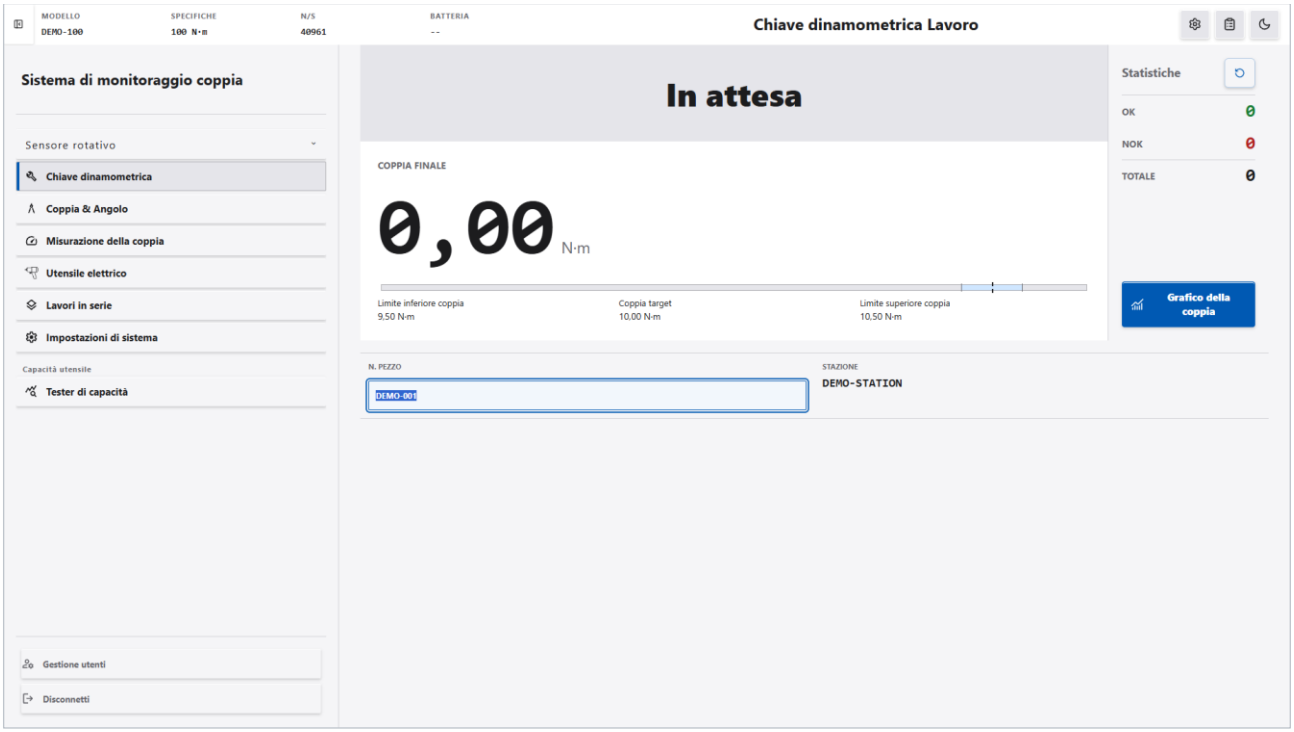


Figura 3-4 Schermata principale e menu di navigazione

3.2.1 Descrizione della schermata

Area/pulsante	Descrizione
Barra superiore	Riga nella parte più alta della schermata. A sinistra «Attiva/disattiva il menu di navigazione», al centro il riepilogo del sensore e il titolo della pagina, a destra i pulsanti della pagina e «Cambia tema chiaro / scuro» (vedere la sezione 3.3).
«Sistema di monitoraggio coppia»	Titolo del menu di navigazione.
Gruppo «Sensore rotativo»	Fare clic sul titolo del gruppo per comprimerlo o espanderlo. Contiene «Chiave dinamometrica», «Coppia & Angolo», «Misurazione della coppia», «Utensile elettrico», «Lavori in serie», «Impostazioni di sistema».
Gruppo «Capacità utensile»	Contiene «Tester di capacità».
Indicazione della pagina corrente	La voce attualmente aperta è evidenziata da una barra colorata a sinistra e da uno sfondo colorato.
Parte inferiore del menu	«Gestione utenti» e «Disconnetti». «Gestione utenti» compare solo se l'account ha il permesso «Visualizza · Elenco utenti».
Area dei contenuti a destra	Pagina attualmente aperta. Se la modalità di lavoro non è ancora configurata viene visualizzata la schermata delle impostazioni, altrimenti la schermata di lavoro; durante il caricamento compare «Caricamento...».

> **Suggerimento** Il menu di navigazione non contiene la voce «Registri». Per consultare i registri, fare clic su «Registri» nella barra superiore di una pagina di modalità di lavoro, oppure aprire «Impostazioni di sistema» → «Registrazioni ed esportazione» (vedere il Capitolo 11).

3.2.2 Voci del menu di navigazione

Voce	Schermata aperta	Permesso necessario	Descrizione
Chiave dinamometrica	Schermata di lavoro o delle impostazioni della chiave dinamometrica	«Esegui · Lavoro» oppure «Visualizza · Impostazioni di lavoro»; senza entrambi la voce è in grigio e non è selezionabile	Capitolo 5
Coppia & Angolo	Schermata di lavoro o delle impostazioni di coppia e angolo	Come sopra	Capitolo 6
Misurazione della coppia	Schermata di lavoro o delle impostazioni della misurazione della coppia	Come sopra	Capitolo 7
Utensile elettrico	Schermata di lavoro o delle impostazioni dell'utensile elettrico	Come sopra	Capitolo 8
Lavori in serie	Schermata di lavoro o delle impostazioni dei lavori in serie	Come sopra	Capitolo 9
Impostazioni di sistema	Schermata delle impostazioni di sistema (si apre su «Impostazioni globali»)	«Visualizza · Impostazioni di sistema»; senza questo permesso la voce è grigia e non selezionabile	Capitolo 12
Tester di capacità	Schermata di lavoro o delle impostazioni del tester di capacità	«Visualizza · Impostazioni di lavoro», oppure sia «Esegui · Lavoro» sia «Esegui · Tester di capacità»; senza nessuno di questi la voce è in grigio e non è selezionabile	Capitolo 10
Gestione utenti	Schermata di gestione utenti	«Visualizza · Elenco utenti»; senza questo permesso la voce non è visualizzata	Capitolo 15
Disconnetti	Schermata di accesso	Nessun permesso necessario	Sezione 3.5

3.2.3 Procedura: cambio di pagina

1. Se il menu di navigazione è compresso, fare clic su «Attiva/disattiva il menu di navigazione» all'estremità sinistra della barra superiore. Il menu di navigazione si espande. Quando la finestra è larga 759 pixel o meno, dopo l'accesso il menu di navigazione è compresso per impostazione predefinita.
2. Fare clic sulla voce da usare, ad esempio «Misurazione della coppia». A destra si apre la pagina corrispondente e il menu di navigazione si comprime automaticamente.
3. Al primo utilizzo della modalità viene visualizzata la schermata delle impostazioni: completare le impostazioni come descritto nel capitolo corrispondente. Se la modalità è già configurata, viene visualizzata la schermata di lavoro e il programma avvia automaticamente il lavoro con il sensore selezionato.

Suggerimento Quando una voce di navigazione ha lo stato attivo, è possibile spostarsi tra le voci anche con i tasti freccia della tastiera; la pagina cambia direttamente sulla voce raggiunta.

Avvertenza Al cambio di pagina il programma non chiede conferma. Ogni volta che si esce dalla schermata di lavoro (clic su un'altra voce di navigazione, spostamento con i tasti freccia, clic su «Impostazioni» o «Registri» nella barra superiore, apertura delle impostazioni di sistema o della gestione utenti, disconnessione), il programma interrompe automaticamente il lavoro in corso. Per un pezzo in fase di serraggio o di misurazione, completare l'operazione e verificare il risultato prima di cambiare pagina.

3.2.4 Menu visualizzato dai diversi account

Il menu di navigazione e le funzioni disponibili dipendono dai permessi delle funzioni dell'account. La tabella seguente mostra la situazione predefinita per i tre ruoli (descrizione dei ruoli nella sezione 15.1); l'amministratore può regolare i permessi per singolo utente e fa fede l'impostazione effettiva dell'account.

Voce	Utente	Supervisore	Amministratore
Le cinque modalità di lavoro e «Tester di capacità»	Può aprirle ed eseguire i lavori; può aprire la schermata delle impostazioni, ma non salvarle	Può aprirle, eseguire i lavori e salvare le impostazioni	Tutto disponibile
Impostazioni di sistema	Può aprirle; può cambiare lingua e unità, ma non può salvare impostazioni come abbinamento sensore o fattore di coppia	Può aprirle e modificarle, tranne le impostazioni di sincronizzazione	Tutto disponibile
«Registri» nella barra superiore	Può consultare ed esportare	Può consultare, esportare ed eliminare	Tutto disponibile
Gestione utenti	Non visualizzata	Può solo visualizzare l'elenco	Può aggiungere, modificare, reimpostare password ed eliminare

Esempio Il ruolo dell'operatore op_wang è «Utente» e l'amministratore non ha modificato individualmente i suoi permessi.
Dopo l'accesso, il menu di navigazione mostra nel gruppo «Sensore rotativo» le voci «Chiave dinamometrica», «Coppia & Angolo», «Misurazione della coppia», «Utensile elettrico», «Lavori in serie», «Impostazioni di sistema» e, nel gruppo «Capacità utensile», la voce «Tester di capacità». Nella parte inferiore del menu c'è solo «Disconnetti», senza «Gestione utenti».
Può lavorare nella schermata di lavoro e fare clic su «Registri» per consultare ed esportare i registri; aprendo «Impostazioni di sistema» vede l'elenco dei sensori, ma non può abbinare sensori né salvare il fattore di coppia.
Se l'amministratore gli concede «Visualizza · Elenco utenti» e salva, deve accedere di nuovo; in seguito nella parte inferiore del menu compare anche «Gestione utenti», ma solo in visualizzazione.

3.2.5 Messaggi nella parte superiore della schermata

I messaggi seguenti possono comparire sopra l'area dei contenuti di qualsiasi pagina.

Messaggio sullo schermo	Causa e soluzione
«Impossibile riprodurre il suono di allarme del PC. Controllare l'altoparlante/dispositivo audio e fare affidamento sull'indicatore a schermo.»	Il dispositivo audio del computer non è utilizzabile e il segnale acustico OK/NOK non si sente. Controllare gli altoparlanti e il dispositivo audio di Windows; fino alla riparazione, fare riferimento all'indicatore a schermo e ai registri.
«L'unità visualizzata dall'API non è sincronizzata.»	La sincronizzazione dell'unità di visualizzazione dell'API di lettura non è riuscita. Fare clic sull'icona «Aggiorna» a destra del messaggio per riprovare (API di lettura: vedere la sezione 14.3).
«Impossibile confermare l'arresto del lavoro. ...»	All'uscita dalla schermata di lavoro, il comando di arresto del lavoro non ha ricevuto conferma. Verificare innanzitutto che il ricevitore RF sia ancora collegato e che il sensore abbia interrotto il lavoro; se necessario, rientrare nella modalità e uscirne normalmente. Prima di eseguire scritture sul PLC, verificare sempre che il lavoro sia stato interrotto (vedere il Capitolo 16).
Banner «avviso del sensore», «errore del sensore»	Il sensore segnala condizioni come batteria scarica, sovraccarico o deriva dello zero; il dettaglio compare dopo il banner. Se la finestra di TMS RF non è in primo piano, viene mostrata anche una notifica di Windows. Per la soluzione vedere il Capitolo 16.
Finestra di dialogo «Errore sensore, lavoro interrotto»	Durante il lavoro si è verificato un errore del sensore che interrompe il lavoro. Fare clic su «Vai all'associazione dei sensori» per controllare il sensore; se l'account non ha il permesso «Visualizza · Impostazioni di sistema», la finestra di dialogo mostra invece il pulsante «Disconnetti»: disconnettersi e contattare l'amministratore. Quando si accede di nuovo dopo essersi disconnessi in questo modo, il lavoro non si avvia automaticamente: una volta eliminato l'errore del sensore, sopra l'area dei contenuti compare il pulsante «Lavoro» e il lavoro si avvia solo facendo clic su di esso.
«Impossibile caricare lo stato di sincronizzazione.»	Dopo l'accesso non è stato possibile leggere il numero di record in attesa di sincronizzazione. Vedere la sezione 14.4.
«Impossibile caricare le impostazioni della chiave dinamometrica.» (nelle altre modalità «Impossibile caricare le impostazioni di coppia e angolo.» e così via)	Non è stato possibile leggere le impostazioni all'apertura della pagina della modalità di lavoro. Fare clic su «Ricarica impostazioni» accanto al messaggio; se l'errore persiste, vedere il Capitolo 16. Dopo che le impostazioni sono state ricaricate correttamente, una modalità con impostazioni complete non avvia automaticamente il lavoro: sopra l'area dei contenuti compare il pulsante «Lavoro» e il lavoro si avvia solo facendo clic su di esso.
«Impossibile caricare le impostazioni della chiave dinamometrica.» (o il messaggio di un'altra modalità) senza «Ricarica impostazioni» accanto	La modalità non è stata configurata e l'account non ha il permesso «Visualizza · Impostazioni di lavoro», oppure l'account non ha il permesso di eseguire la modalità. Far completare prima la configurazione a un account autorizzato, oppure chiedere all'amministratore di regolare i permessi (vedere la sezione 5.2.14 e il Capitolo 15).

3.3 Pulsanti comuni della barra superiore

Percorso: parte superiore di ogni pagina dopo l'accesso (vedere la Figura 3-4).

La barra superiore è fissa nella parte alta della schermata. «Attiva/disattiva il menu di navigazione» e «Cambia tema chiaro / scuro» sono presenti in ogni pagina; il riepilogo del sensore e il titolo al centro, così come «Impostazioni», «Registri», «Lavoro» e «Indietro» a destra, variano in base alla pagina corrente. La barra superiore in sé non richiede permessi; la disponibilità di ogni pulsante segue le regole della pagina in cui si trova (vedere i singoli capitoli).

3.3.1 Barra superiore da sinistra a destra

1. «Attiva/disattiva il menu di navigazione» (icona della barra laterale quando il menu di navigazione è espanso, icona a tre linee quando è compresso): presente in ogni pagina.
2. Riepilogo della pagina: nelle pagine delle modalità di lavoro mostra «Modello», «Specifiche», «N/S» e «Batteria» del sensore selezionato.
3. Titolo della pagina: ad esempio «Chiave dinamometrica Lavoro», «Chiave dinamometrica — Impostazioni», «Gestione utenti».
4. Pulsanti della pagina: dipendono dalla pagina; vedere la sezione 3.3.2.
5. «Cambia tema chiaro / scuro»: sempre all'estremità destra; quando è presente «Indietro», «Indietro» si trova a sinistra di questo pulsante.

3.3.2 Pulsanti

Pulsante	Descrizione
Attiva/disattiva il menu di navigazione (icona della barra laterale/a tre linee)	Comprime o espande il menu di navigazione a sinistra. Non salva e non cambia schermata.
Impostazioni (icona a ingranaggio)	Compare nella schermata di lavoro. Passa alla schermata delle impostazioni della stessa modalità. Poiché si esce dalla schermata di lavoro, il lavoro viene interrotto automaticamente.
Registri (icona a portablocco)	Apre la pagina dei registri, che mostra solo i registri della modalità corrente (vedere il Capitolo 11). Richiede il permesso «Visualizza · Registri». Se si fa clic dalla schermata di lavoro, il lavoro viene interrotto automaticamente; se si fa clic dalla schermata delle impostazioni, le modifiche non salvate non vengono mantenute.
Lavoro	Compare nella schermata delle impostazioni. Verifica e salva le impostazioni e, in caso di esito positivo, passa alla schermata di lavoro; se la verifica non riesce, resta nella schermata delle impostazioni e mostra l'errore.

Pulsante	Descrizione
Indietro (icona a freccia sinistra)	Esce dalla schermata corrente con un effetto che dipende dalla pagina: nella schermata delle impostazioni di una modalità di lavoro verifica e salva prima le impostazioni, poi passa alla schermata di lavoro; nella pagina dei registri torna alla modalità di lavoro di origine; nelle impostazioni di sistema e nella gestione utenti torna al livello superiore o alla pagina precedente (vedere i Capitoli 12 e 15).
Cambia tema chiaro / scuro	Cambia i colori dell'intera interfaccia e memorizza la scelta, che viene mantenuta all'avvio successivo.

Nota Nella schermata delle impostazioni di una modalità di lavoro, «Indietro» salva le impostazioni: non significa «annullare le modifiche». Per annullare le modifiche, passare a un'altra pagina tramite il menu di navigazione; le modifiche non salvate non vengono mantenute.

3.3.3 Procedura

1. In una pagina qualsiasi, fare clic su «Cambia tema chiaro / scuro» all'estremità destra della barra superiore. L'intera interfaccia passa dal tema chiaro a quello scuro o viceversa, e la scelta viene mantenuta all'avvio successivo.
2. Nella schermata di lavoro di una modalità di lavoro, fare clic su «Registri». Si apre la pagina dei registri, che mostra solo i registri di quella modalità; contemporaneamente il lavoro della modalità viene interrotto automaticamente.
3. Nella pagina dei registri, fare clic su «Indietro». Si torna alla pagina della modalità di lavoro di origine e la schermata di lavoro riavvia il lavoro.

Esempio Dopo aver completato un pezzo nella schermata «Chiave dinamometrica Lavoro», l'operatore vuole verificare il risultato appena ottenuto.
Fa clic su «Registri» nella barra superiore e si apre «Chiave dinamometrica — Registri»; in cima c'è il record appena completato.
Dopo la verifica fa clic su «Indietro» e torna alla schermata «Chiave dinamometrica Lavoro» con lo stato «In attesa»: può proseguire con il pezzo successivo.

3.4 Lingua e formati di data e ora

Il testo e i numeri delle schermate di TMS RF seguono la lingua dell'interfaccia; date e ore seguono il formato regionale e il fuso orario di Windows. Le due impostazioni sono separate e possono essere diverse. Per l'elenco delle lingue nella schermata di accesso vedere la Figura 3-1; per la finestra di selezione della lingua dopo l'accesso vedere la sezione 12.2.

3.4.1 Come viene determinata la lingua dell'interfaccia

1. Al primo avvio, la lingua viene applicata automaticamente in base alla lingua di visualizzazione di Windows. Per il cinese, le aree con cinese tradizionale come Taiwan e Hong Kong usano «繁體中文», le altre aree di lingua cinese usano «简体中文»; per le altre lingue conta solo la lingua e non

l'area geografica: ad esempio lo spagnolo (Messico) usa «Español». Per le lingue non presenti nell'elenco supportato viene visualizzato «English».

2. Finché non si sceglie una lingua manualmente, a ogni avvio la lingua viene determinata di nuovo in base alla lingua di visualizzazione di Windows; se si cambia la lingua di visualizzazione di Windows, anche TMS RF cambia di conseguenza.
3. Dopo aver scelto una lingua nella schermata di accesso o in «Impostazioni di sistema» → «Impostazioni globali», la scelta effettuata viene sempre mantenuta e non segue più la lingua di Windows.
4. Selezionando «العربية», l'intera interfaccia viene disposta da destra a sinistra; le altre lingue da sinistra a destra.
5. L'impostazione della lingua appartiene all'utente Windows di questo computer ed è condivisa da tutti gli account TMS RF.
6. La lingua del programma di installazione è determinata separatamente e non dipende dalla lingua dell'interfaccia (vedere il Capitolo 2).

Le 16 lingue dell'interfaccia supportate (nel menu ogni lingua è indicata con il proprio nome): 繁體中文 (cinese tradizionale), English (inglese), 日本語 (giapponese), Italiano (italiano), Português (portoghese), Español (spagnolo), 简体中文 (cinese semplificato), 한국어 (coreano), Bahasa Indonesia (indonesiano), Deutsch (tedesco), Français (francese), Tiếng Việt (vietnamita), ภาษาไทย (thailandese), Türkçe (turco), Русский (russo), العربية (arabo).

3.4.2 Procedura: cambio della lingua prima dell'accesso

1. Nella schermata di accesso, fare clic sull'elenco a discesa «Lingua». Vengono visualizzate le 16 lingue.
2. Fare clic sulla lingua da usare. La schermata di accesso passa subito alla lingua selezionata.
3. Accedere. Dopo l'accesso le schermate mantengono la stessa lingua.

3.4.3 Procedura: cambio della lingua dopo l'accesso

1. Menu di navigazione → «Impostazioni di sistema» → «Impostazioni globali».
2. Fare clic su «Lingua». Si apre la finestra di selezione della lingua.
3. Fare clic sulla lingua da usare. L'intera interfaccia passa subito alla lingua selezionata, senza riavvio (dettagli nella sezione 12.2).

> **Esempio** Un tecnico italiano interviene in stabilimento per assistenza. Nella schermata di accesso seleziona «Italiano» in «Lingua» e la schermata di accesso passa subito all'italiano; dopo l'accesso l'intera interfaccia è in italiano. Dopo che si è disconnesso, il collega successivo può reimpostare «繁體中文» nella schermata di accesso.

3.4.4 Formato dei numeri

1. I numeri sullo schermo usano il separatore decimale e il separatore delle migliaia secondo le convenzioni della lingua dell'interfaccia, sempre con le cifre arabe 0–9 (anche con l'interfaccia in arabo).
2. Anche i campi di inserimento numerico interpretano il separatore decimale in base alla lingua dell'interfaccia. Con l'interfaccia in Italiano, Português, Español, Bahasa Indonesia, Deutsch, Français, Tiếng Việt, Türkçe o Русский il separatore decimale è la virgola «,»; nelle altre lingue dell'interfaccia è il punto «.».
3. I numeri scritti in modo errato vengono considerati non validi e non vengono convertiti automaticamente in altri valori.

> **Esempio** Per inserire una coppia target di 12,5 N·m: con l'interfaccia in 繁體中文 o English inserire «12.5»; con l'interfaccia in Deutsch o Italiano inserire «12,5».

> **Nota** Dopo aver cambiato la lingua dell'interfaccia, cambia anche il separatore decimale dei campi numerici. Negli stabilimenti multilingue, prima di inserire la coppia target verificare la lingua dell'interfaccia attiva.

3.4.5 Formato di data e ora

1. Data e ora sono visualizzate secondo il formato regionale dell'utente Windows corrente (compresi i formati personalizzati in Windows) e convertite nel fuso orario del computer (compresa l'ora legale). Non dipendono dalla lingua dell'interfaccia.
2. La data usa il formato di data breve di Windows, l'ora usa il formato dell'ora di Windows.
3. Dopo aver cambiato il formato regionale in Windows, il formato viene riletto quando si torna alla finestra di TMS RF.
4. Se il formato data non è temporaneamente leggibile, al posto della data compare un messaggio di errore (vedere la sezione 3.1.5).

> **Esempio** Con lingua dell'interfaccia English e formato regionale di Windows cinese (tradizionale, Taiwan), il testo sullo schermo è in inglese, ma l'ora dei registri è comunque visualizzata nel formato di Taiwan (ad esempio 2026/11/15).

3.4.6 Procedura: cambio del formato di data e ora

Il formato di data e ora non si imposta in TMS RF: modificarlo in Windows secondo le regole dell'IT aziendale.

1. Aprire le «Impostazioni» di Windows, passare alla sezione di data/ora e lingua, quindi a lingua e area geografica, e scegliere il formato regionale desiderato. I nomi effettivi possono variare leggermente a seconda della versione di Windows (in Windows 10, ad esempio, si trova in data/ora e lingua → area geografica).
2. Tornare alla finestra di TMS RF e verificare che data e ora usino il nuovo formato.

3.5 Disconnessione e sessione di accesso

Percorso: parte inferiore del menu di navigazione → «Disconnetti» (in basso a sinistra nella Figura 3-4). Se il menu di navigazione è compresso, fare prima clic su «Attiva/disattiva il menu di navigazione» all'estremità sinistra della barra superiore.

La disconnessione termina la sessione dell'account corrente e consente all'utente successivo di accedere con il proprio account. Tutti gli account possono disconnettersi, senza bisogno di permessi.

3.5.1 Cosa accade alla disconnessione

1. Vengono interrotti i lavori con i sensori avviati in questa sessione e ancora in corso.
2. Si torna alla schermata di accesso, con i campi «Nome utente» e «Password» vuoti.
3. Non compare alcuna finestra di conferma: l'operazione viene eseguita al clic.
4. Lingua e tema dell'interfaccia restano invariati.
5. Dopo l'accesso dell'utente successivo, a destra si apre per impostazione predefinita la pagina «Chiave dinamometrica».

3.5.2 Procedura: disconnessione al cambio turno

1. Nella schermata di lavoro, completare il pezzo corrente e verificare il risultato.
2. Se il menu di navigazione è compresso, fare clic su «Attiva/disattiva il menu di navigazione» per espanderlo.
3. Fare clic su «Disconnetti» nella parte inferiore del menu. Si torna alla schermata di accesso con i campi nome utente e password vuoti.
4. L'utente successivo accede con il proprio account (vedere la sezione 3.1).

> **Esempio** L'operatore del turno del mattino `op_wang` completa l'ultimo pezzo e sullo schermo compare «OK». Fa clic su «Disconnetti» e torna alla schermata di accesso; l'operatore del turno serale `op_lee` inserisce il proprio nome utente e la propria password e accede: tutti i record successivi sono attribuiti a `op_lee`.

3.5.3 Durata della sessione di accesso

1. Ogni sessione di accesso è valida per 8 ore dall'accesso e non viene prolungata dall'uso continuo.
2. Alla chiusura di TMS RF la sessione non è più valida e all'avvio successivo è necessario accedere di nuovo.
3. Alla scadenza, il programma interrompe i lavori avviati in questa sessione; le operazioni successive mostrano «Sessione di accesso scaduta. Accedere nuovamente.». La schermata non torna automaticamente alla schermata di accesso: fare clic su «Disconnetti» e accedere di nuovo.
4. Se l'amministratore salva il ruolo o i permessi delle funzioni dell'utente, oppure ne elimina l'account, la sessione dell'utente diventa immediatamente non valida e anche il lavoro in corso viene interrotto. Se è l'utente stesso a modificare i propri permessi in «Gestione utenti», il

programma esegue subito la disconnessione e la schermata di accesso mostra «Permessi aggiornati. Accedere nuovamente.».

5. La sola reimpostazione della password non invalida la sessione corrente; chi ha già effettuato l'accesso può continuare a lavorare fino alla disconnessione o alla scadenza delle 8 ore.

Esempio `op_wang` accede alle 08:00 e non si disconnette mai. Alle 16:00 (8 ore dopo l'accesso) la sessione scade, il lavoro in corso viene interrotto e le operazioni successive mostrano «Sessione di accesso scaduta. Accedere nuovamente.». Fa clic su «Disconnetti», accede di nuovo e, tornato alla schermata di lavoro, può proseguire.

Avvertenza Un turno di oltre 8 ore, oppure una modifica dei permessi dell'account da parte dell'amministratore durante il lavoro, provoca l'interruzione del lavoro in corso. Disconnettersi al cambio turno e far accedere l'utente successivo; prima di gestire gli account, avvisare le persone interessate di terminare il lavoro (vedere il Capitolo 15).

3.5.4 Messaggi di errore

Messaggio sullo schermo	Causa e soluzione
«Sessione di accesso scaduta. Accedere nuovamente.»	Sono trascorse più di 8 ore dall'accesso oppure il ruolo dell'utente è stato modificato. Fare clic su «Disconnetti», accedere di nuovo e rientrare nella pagina della modalità di lavoro.
«Accedere al sistema.»	La sessione dell'utente è stata annullata (ad esempio l'amministratore ha modificato i permessi o eliminato l'account). Fare clic su «Disconnetti» e accedere di nuovo.
«Non si dispone dell'autorizzazione per eseguire questa operazione.»	L'account non ha il permesso per questa operazione. Chiedere all'amministratore di verificare il ruolo e i permessi delle funzioni (vedere il Capitolo 15).
«Permessi aggiornati. Accedere nuovamente.»	I permessi dell'utente sono appena stati modificati e il programma ha eseguito automaticamente la disconnessione. È sufficiente accedere di nuovo.

Capitolo 4 Procedura rapida di prima configurazione

Questo capitolo descrive la procedura consigliata per il primo utilizzo di TMS RF. Seguendo l'ordine del capitolo, l'amministratore di sistema può passare dall'accesso su un computer appena installato fino al completamento della prima misura di prova e al ritrovamento del relativo record. Ogni passaggio indica solo cosa fare e cosa si vedrà; per la descrizione dettagliata delle schermate consultare le sezioni indicate in ciascun passaggio.

4.1 Preparazione

Voce	Cosa preparare	Descrizione
Programma	TMS RF installato, oppure eseguibile portatile già copiato	Per i metodi di installazione vedere il Capitolo 2.
Account amministratore	Account amministratore predefinito `admin` e password iniziale	Vedere la sezione 2.8.
Hardware	Ricevitore RF, sensore di coppia con batteria carica	Quando il ricevitore viene collegato al computer, Windows lo riconosce come porta COM; per il collegamento seguire la documentazione dell'hardware.
Elenco del personale	Nome utente, password iniziale e ruolo di ogni utente	Per le funzioni necessarie a operatori, controllo qualità, supervisori e amministratori vedere il Capitolo 15.
Parametri di lavoro	Modalità di lavoro, coppia target, tolleranza, unità di coppia, regole per stazione e numero pezzo	Forniti dall'ingegneria di processo o dal controllo qualità; TMS RF non stabilisce questi valori al posto dell'utente.
Dati di calibrazione (se necessari)	Campione di riferimento esterno (torsiometro di calibrazione)	Da preparare solo se occorre correggere la lettura del sensore (vedere la sezione 12.4).
Connessioni esterne (se necessarie)	Parametri di comunicazione PLC, destinazione di sincronizzazione o dati di connessione dell'API di lettura	Da preparare solo se occorre scambiare dati con altri sistemi (vedere i Capitoli 13 e 14).

> **Nota** Questo capitolo presuppone che sul computer non siano presenti dati. Se su questo computer TMS RF è già stato eseguito (anche nella versione portatile), account, sensori e impostazioni esistenti vengono mantenuti e la password di `admin` potrebbe essere già stata cambiata: richiedere un account all'amministratore precedente. Prima di un aggiornamento eseguire il backup come descritto nel Capitolo 17.

4.2 Passaggi della prima configurazione

Al primo utilizzo, completare la configurazione nell'ordine seguente. I dettagli di ogni passaggio si trovano nelle sezioni da 4.2.1 a 4.2.8 e nei capitoli indicati tra parentesi.

1. Accedere con `admin` e cambiare subito la password (sezioni 2.8 e 15.6).
2. Creare gli account del personale (sezione 15.5).
3. Impostare l'unità di coppia globale e la lingua dell'interfaccia (sezione 12.2).
4. Abbinare i sensori (sezione 12.3).
5. Se necessario, impostare il fattore di coppia (sezione 12.4).
6. Scegliere la modalità di lavoro e completarne le impostazioni (Capitoli da 5 a 10).
7. Eseguire una misura di prova e verificare la valutazione (sezione 5.3).
8. Consultare i registri (Capitolo 11).

4.2.1 Passaggio 1: accesso con admin e cambio della password

1. Avviare TMS RF. La finestra viene ingrandita automaticamente (non è lo schermo intero; può essere ripristinata come finestra normale) e mostra la schermata di accesso.
2. Inserire `admin` in «Nome utente» e la password iniziale indicata nella sezione 2.8 in «Password», quindi fare clic su «Accedi». Viene visualizzata la schermata principale; a destra compare la schermata «Chiave dinamometrica — Impostazioni», perché nei dati nuovi non è ancora stata completata alcuna impostazione.
3. Parte inferiore del menu di navigazione → «Gestione utenti». L'elenco utenti contiene solo la riga `admin`, con ruolo «Amministratore».
4. Nella riga `admin`, fare clic sull'icona a chiave «Reimposta password». Si apre la finestra «Reimposta password» con «Nome utente: admin».
5. Inserire la stessa nuova password in «Nuova password» e «Conferma nuova password», quindi fare clic su «Conferma modifica». La finestra si chiude e sullo schermo compare «Password reimpostata».
6. Fare clic su «Disconnetti», quindi accedere con `admin` e la nuova password per verificare che l'accesso riesca.

> **Avvertenza** La password iniziale è riportata in questo manuale e chiunque potrebbe conoscerla. Il programma non obbliga a cambiarla: cambiarla sempre subito dopo il primo accesso, prima di consegnare il sistema per l'uso in produzione.

4.2.2 Passaggio 2: creazione degli account del personale

1. In «Gestione utenti», fare clic su «+ Aggiungi utente». A destra compare il modulo di inserimento; «Ruolo» è impostato per impostazione predefinita su «Utente».
2. Inserire «Nome utente» e «Password».

3. Selezionare il «Ruolo»: per gli operatori «Utente», per il controllo qualità o i supervisori di reparto «Supervisore», per gli amministratori di sistema «Amministratore».
4. Fare clic su «Aggiungi» in fondo al modulo. Sullo schermo compare «Utente creato» e il nuovo account compare nell'elenco.
5. Ripetere i passaggi da 1 a 4 per creare un account personale per ogni persona.

> **Suggerimento** Creare almeno un altro account «Amministratore», affidato a un altro responsabile. Il sistema non dispone di una funzione di recupero della password: se l'unico amministratore la dimentica, nessun altro account può reimpostarla (vedere la sezione 15.7).

4.2.3 Passaggio 3: impostazione di unità di coppia e lingua

1. Menu di navigazione → «Impostazioni di sistema». Viene visualizzato «Impostazioni globali».
2. Fare clic su «Unità coppia» e selezionare l'unità usata abitualmente nello stabilimento. Il valore predefinito è N·m. Questa unità è usata per la visualizzazione dei registri e per l'API di lettura; l'unità della coppia target di ogni modalità di lavoro si seleziona separatamente nella schermata delle impostazioni della modalità.
3. Fare clic su «Lingua» e selezionare la lingua dell'interfaccia. L'intera interfaccia passa subito alla lingua selezionata.
4. Entrambi i campi hanno effetto immediato dopo la selezione, senza bisogno di salvare (dettagli nella sezione 12.2).

4.2.4 Passaggio 4: abbinamento dei sensori

Dopo una nuova installazione l'elenco dei sensori è vuoto: abbinare prima i sensori da usare.

1. Verificare che il ricevitore RF sia collegato al computer e che il sensore sia acceso e con la batteria carica.
2. Menu di navigazione → «Impostazioni di sistema» → «Abbinamento sensore». Il programma rileva automaticamente il ricevitore; se il rilevamento riesce, compaiono «Connesso» e il nome della porta COM. Se compare «Non connesso», verificare che il ricevitore sia collegato correttamente e fare clic su «Nuova scansione».
3. Portare il sensore in modalità di abbinamento.
4. In «Seleziona il canale», fare clic su un canale (03–62). Se nella stessa area si trovano più sensori, ognuno deve usare un canale diverso.
5. Fare clic su «Avvia associazione». Dopo circa 1 secondo compare il risultato dell'abbinamento: in «Informazioni sul sensore» compaiono modello, specifiche, numero di serie e batteria, e il sensore compare nell'elenco a destra (dettagli nella sezione 12.3).

4.2.5 Passaggio 5: impostazione del fattore di coppia (se necessaria)

Eseguire questo passaggio solo se occorre correggere la lettura del sensore con un campione di riferimento esterno; altrimenti passare direttamente al passaggio 6.

1. Verificare che il sensore da calibrare sia collegato e in uso in «Abbinamento sensore».
2. Menu di navigazione → «Impostazioni di sistema» → «Impostazioni fattore di coppia».
3. Fare clic su «Aggiungi configurazione», inserire il «Nome configurazione» e selezionare il sensore in «Sensore di coppia».
4. Applicare la coppia contemporaneamente al campione di riferimento esterno e al sensore. «Coppia visualizzata» legge automaticamente il valore del sensore selezionato (N·m).
5. Inserire in «Coppia misurata» la lettura del campione di riferimento (N·m). «Fattore di coppia» mostra automaticamente il risultato di «Coppia misurata ÷ Coppia visualizzata».
6. Mentre «Coppia visualizzata» mostra ancora un valore, fare clic su «Salva configurazione». Sullo schermo compare «Impostazioni del fattore di coppia salvate.» (dettagli nella sezione 12.4).

> **Esempio** La lettura del campione di riferimento è 50,60 N·m e nello stesso istante «Coppia visualizzata» indica 50,00 N·m.
> Fattore di coppia = 50,60 ÷ 50,00 = 1,0120.
> Se «Coppia visualizzata» non ha alcun valore o è 0, «Salva configurazione» non è selezionabile.

4.2.6 Passaggio 6: scelta della modalità di lavoro e completamento delle impostazioni

L'esempio usa la chiave dinamometrica. Per le impostazioni delle altre modalità vedere le sezioni 6.3 (coppia e angolo), 7.3 (misurazione della coppia), 8.3 (utensile elettrico), 9.3 (lavori in serie) e il Capitolo 10 (tester di capacità).

1. Menu di navigazione → «Chiave dinamometrica». Se la modalità non è ancora configurata, compare la schermata «Chiave dinamometrica — Impostazioni»; se è già configurata, fare clic su «Impostazioni» nella barra superiore per accedervi.
2. In «Sensore di coppia» selezionare il sensore appena abbinato. Sotto «Coppia target» viene mostrato l'intervallo consentito, ad esempio «Intervallo consentito (10%–100%): 10 – 100 N·m»; la coppia target non viene compilata automaticamente.
3. Se necessario, inserire «Stazione» e «N. pezzo». Questi due campi possono restare vuoti. In tutte le modalità, se sono vuoti, nel record restano vuoti (vedere la sezione 5.2.10). Se occorre tracciare ogni prodotto, inserire o scansionare il numero pezzo prima di applicare la coppia.
4. Selezionare prima «Unità coppia», poi inserire il valore in «Coppia target». La coppia target deve essere compresa tra il 10% e il 100% della specifica del sensore.
5. Fare clic su «±» o «+» per selezionare il «Tipo tolleranza» e inserire in «Intervallo tolleranza» un numero intero da 1 a 30 (%).

6. Fare clic su «Lavoro» nella barra superiore. Sullo schermo compare «Impostazioni della chiave dinamometrica salvate e attivate.», si passa alla schermata «Chiave dinamometrica Lavoro» e il lavoro si avvia (dettagli nella sezione 5.4).

4.2.7 Passaggio 7: misura di prova

1. Nella schermata «Chiave dinamometrica Lavoro», verificare che la barra superiore mostri modello, numero di serie e batteria del sensore selezionato e che il banner dell'esito mostri «In attesa».
2. Seguendo le procedure di sicurezza dello stabilimento, serrare un pezzo di prova con la chiave, quindi rilasciarla.
3. Durante l'applicazione della coppia, «Coppia finale» aumenta di conseguenza; dopo il rilascio il banner dell'esito mostra «OK» o «NOK» e i contatori statistici a destra aumentano di 1. Fare clic su «Grafico della coppia» per visualizzare la curva di questa misurazione (dettagli nella sezione 5.3).

4.2.8 Passaggio 8: consultazione dei registri

1. Nella schermata di lavoro, fare clic su «Registri» nella barra superiore. Si apre «Chiave dinamometrica — Registri»; in cima c'è il record della misura di prova appena eseguita.
2. Aprire il dettaglio del record e verificare coppia finale, coppia target e risultato (dettagli nella sezione 11.4).
3. Fare clic su «Indietro» per tornare alla schermata di lavoro.

> **Esempio** Una nuova linea usa un sensore per chiave dinamometrica con specifica 100 N·m; il processo richiede una coppia target di 50 N·m con tolleranza ±5%.
> L'amministratore accede con `admin` e cambia la password, quindi crea `adm_chen` («Amministratore») e `op_wang` («Utente»).
> In «Impostazioni globali» mantiene «N·m» e «繁體中文».
> In «Abbinamento sensore» seleziona il canale 10 e fa clic su «Avvia associazione»: il sensore compare nell'elenco.
> Non usa un campione di riferimento esterno per la correzione e salta il fattore di coppia.
> In «Chiave dinamometrica — Impostazioni» seleziona questo sensore, sceglie N·m in «Unità coppia», inserisce 50 in «Coppia target» (entro l'intervallo consentito da 10 a 100 N·m), seleziona «±» in «Tipo tolleranza», inserisce 5 in «Intervallo tolleranza» e fa clic su «Lavoro».
> Intervallo OK = da 50 × (1 − 5%) a 50 × (1 + 5%) = da 47,5 a 52,5 N·m.
> Esegue un serraggio di prova con coppia finale 49,8 N·m e sullo schermo compare «OK». Fa clic su «Registri»: il record in cima ha come risultato OK.

> **Suggerimento** Dopo aver completato questi passaggi, configurare secondo necessità il moltiplicatore di coppia (sezione 12.5), la spia luminosa (sezione 12.6), la comunicazione con il PLC (Capitolo 13) e la sincronizzazione o l'API di lettura (Capitolo 14), e prendere l'abitudine di eseguire backup periodici (Capitolo 17). Testare le connessioni esterne prima in un ambiente non di produzione e previa autorizzazione.

4.3 Elenco di controllo della prima configurazione

Dopo aver completato i passaggi della sezione 4.2, verificare ogni voce e spuntarla nella colonna «Risultato».

Voce di controllo	Modalità di verifica	Risultato
Il programma si avvia correttamente	Dopo l'avvio compare la schermata di accesso e la finestra è ingrandita (non a schermo intero; può essere ripristinata) (Capitolo 2)	□
La password predefinita è stata cambiata	L'accesso con `admin` e la nuova password riesce; con la password iniziale compare «Nome utente o password errati» (sezione 4.2.1)	□
Ci sono almeno due amministratori	Nell'elenco di «Gestione utenti», almeno due account hanno il ruolo «Amministratore» (sezione 15.7)	□
Gli account del personale sono stati creati	Ogni persona ha il proprio account; dopo l'accesso di un operatore, nella parte inferiore del menu di navigazione non compare «Gestione utenti» (Capitolo 15)	□
Unità e lingua corrette	«Unità coppia» e «Lingua» in «Impostazioni globali» corrispondono alle esigenze dello stabilimento (sezione 12.2)	□
Sensori abbinati	«Abbinamento sensore» mostra il ricevitore connesso e l'elenco contiene i sensori effettivamente usati (sezione 12.3)	□
Fattore di coppia (se necessario)	Tra le configurazioni salvate in «Impostazioni fattore di coppia», in cima c'è il fattore di questa calibrazione (sezione 12.4)	□
Impostazioni di lavoro salvate	L'intestazione della schermata di lavoro indica il sensore corretto e la barra dell'intervallo mostra la coppia target e i limiti superiore e inferiore corretti (Capitoli da 5 a 10)	□
Valutazione corretta	Dopo la misura di prova compare «OK» o «NOK», come previsto (sezione 5.3)	□
Registri consultabili	Facendo clic su «Registri» è visibile il record della misura di prova (Capitolo 11)	□
Metodo di backup verificato	Si conoscono la posizione dei dati e il metodo di backup a freddo (sezione 2.7, Capitolo 17)	□

4.4 Problemi frequenti nella prima configurazione

Situazione	Causa e soluzione
All'avvio Windows blocca il programma oppure compare un avviso di autore sconosciuto	Il file di installazione e l'eseguibile di TMS RF non hanno firma digitale. Eseguirli solo dopo l'approvazione secondo le politiche dell'IT aziendale; non disattivare di propria iniziativa SmartScreen o l'antivirus (vedere la sezione 2.5).
All'accesso compare «Nome utente o password errati»	Nome utente o password inseriti in modo errato, oppure su questo computer ci sono dati precedenti e la password di `admin` è stata cambiata. Verificare maiuscole/minuscole e il metodo di input; se si usano dati precedenti, richiedere un account all'amministratore precedente (vedere la sezione 3.1).
Nel menu di navigazione manca «Gestione utenti», oppure «Impostazioni di sistema» è grigio e non selezionabile	L'account corrente non ha il permesso «Visualizza · Elenco utenti» o «Visualizza · Impostazioni di sistema». Accedere con un account «Amministratore» (vedere il Capitolo 15).
«Abbinamento sensore» non trova il ricevitore RF	Il ricevitore non è collegato correttamente, Windows non l'ha ancora riconosciuto oppure la porta COM è occupata da un altro programma. Ricollegare il ricevitore, chiudere i programmi che potrebbero occupare la porta COM e fare clic su «Nuova scansione» (vedere la sezione 12.3).
In «Impostazioni fattore di coppia», «Salva configurazione» non è selezionabile	«Coppia visualizzata» non ha alcun valore o è 0. Verificare che il sensore sia collegato e in uso e salvare mentre è sotto carico (vedere la sezione 12.4).
Le impostazioni di lavoro non possono essere salvate	Nessun sensore selezionato, coppia target vuota o fuori dall'intervallo 10%–100% della specifica del sensore, oppure intervallo di tolleranza diverso da un numero intero da 1 a 30. Correggere secondo il messaggio di errore sullo schermo (vedere la sezione 5.4 e i capitoli delle impostazioni delle singole modalità).
Al salvataggio compare «Non si dispone dell'autorizzazione per eseguire questa operazione.»	L'account corrente non ha il permesso «Modifica · Parametri, abbinamento e calibrazione» (per impostazione predefinita «Utente» non lo possiede). Eseguire le impostazioni con un account «Supervisore» o «Amministratore» (vedere il Capitolo 15).
Dopo la misura di prova il record non si trova	I filtri o l'intervallo di date non includono il record. Se sullo schermo compare «Nessun record corrisponde ai filtri.», fare clic su «Cancella filtri»; se sullo schermo compare un messaggio di errore invece di un elenco vuoto, vedere i Capitoli 11 e 16.

Capitolo 5 Chiave dinamometrica

5.1 Panoramica della modalità

La modalità «Chiave dinamometrica» è destinata ai serraggi con chiavi dinamometriche manuali e valuta OK o NOK in base alla coppia massima (picco) di ogni applicazione della coppia.

Ogni applicazione della coppia inizia quando la coppia supera 0 e termina quando si rilascia la chiave e la coppia torna a 0. Il sistema prende la coppia di picco di questa applicazione, la confronta con la coppia target e la tolleranza impostate, esegue automaticamente la valutazione e la salva come record. Questa modalità valuta solo la coppia, non l'angolo; il metodo di misura è fisso sul picco e non deve essere cambiato.

La schermata di lavoro non ha pulsanti «Avvia» o «Arresta»: il lavoro si avvia automaticamente quando si entra nella schermata di lavoro e si interrompe automaticamente quando se ne esce (vedere la sezione 5.2).

Prima dell'uso completare le preparazioni seguenti:

1. Abbinare il sensore di coppia in «Impostazioni di sistema» → abbinamento sensore e collegare il ricevitore RF (vedere il Capitolo 12). Dopo una nuova installazione l'elenco dei sensori è vuoto: è necessario eseguire prima l'abbinamento.
2. In «Chiave dinamometrica — Impostazioni», selezionare il sensore, inserire coppia target e tolleranza e salvare (vedere la sezione 5.4).

Modalità di lavoro del gruppo «Sensore rotativo» del menu di navigazione:

Modalità	Criterio di valutazione	Capitolo
Chiave dinamometrica	Coppia di picco di ogni applicazione della coppia	Questo capitolo
Coppia & Angolo	Angolo o coppia in base alla modalità di controllo	Capitolo 6
Misurazione della coppia	Coppia al raggiungimento dell'angolo target	Capitolo 7
Utensile elettrico	Coppia di picco di ogni operazione dell'utensile elettrico	Capitolo 8
Lavori in serie	Più passi eseguiti in sequenza sullo stesso pezzo	Capitolo 9

5.2 Elementi comuni alle schermate di lavoro e di impostazione

Questa sezione descrive gli elementi e i comportamenti delle schermate comuni alle quattro modalità chiave dinamometrica, coppia e angolo, misurazione della coppia e utensile elettrico. I Capitoli 6, 7 e 8 descrivono solo le differenze di ciascuna modalità; per le parti comuni consultare questa sezione.

5.2.1 Barra di intestazione

Nella parte superiore delle schermate di lavoro e di impostazione è presente una barra di intestazione.

Area/pulsante	Descrizione
«Attiva/disattiva il menu di navigazione» (icona della barra laterale o a tre linee)	Espande o comprime il menu di navigazione a sinistra (vedere il Capitolo 3).
«Modello» «Specifiche» «N/S» «Batteria»	Dati del sensore selezionato nelle impostazioni correnti; se non è ancora selezionato alcun sensore compare «--». «Specifiche» è la coppia nominale del sensore, sempre espressa in N·m e indipendente dall'unità di coppia; sullo schermo è scritta «100 N·m» oppure «100 Nm»: le due scritture hanno lo stesso significato.
Titolo della schermata	Ad esempio «Chiave dinamometrica Lavoro», «Chiave dinamometrica — Impostazioni».
«Impostazioni» (icona a ingranaggio)	Solo nella schermata di lavoro. Passa alla schermata delle impostazioni di questa modalità. Il pulsante non compare se l'account non ha il permesso «Visualizza · Impostazioni di lavoro».
«Lavoro»	Solo nella schermata delle impostazioni. Salva prima le impostazioni e, in caso di esito positivo, passa alla schermata di lavoro.
«Registri» (icona a portablocco)	Passa alla schermata «Registri» filtrando i registri di questa modalità.
«Indietro» (icona a freccia sinistra)	Solo nella schermata delle impostazioni. **Salva prima le impostazioni** e, in caso di esito positivo, passa alla schermata di lavoro.
«Cambia tema chiaro / scuro» (icona a luna)	Cambia il tema chiaro o scuro dell'intero programma (vedere il Capitolo 3).

5.2.2 Avvio e arresto automatici del lavoro

La schermata di lavoro non ha pulsanti di avvio o arresto: il sistema gestisce tutto automaticamente.

1. Quando si entra nella schermata di lavoro, il sistema carica le impostazioni correnti e chiede automaticamente al sensore selezionato di iniziare a trasmettere i dati. Se il ricevitore RF non è ancora aperto, il sistema esegue un rilevamento automatico sull'ultima porta utilizzata.
2. Prima di avviare il lavoro, il sistema verifica che: il ricevitore RF sia collegato; il sensore selezionato nelle impostazioni sia ancora nell'elenco dei sensori; la coppia target sia compresa tra il 10% e il 100% della specifica del sensore (per coppia e angolo e per misurazione della coppia verifica anche che l'angolo target sia compreso tra 1 e 360 gradi); l'account corrente abbia il permesso «Esegui · Lavoro».
3. Se le condizioni non sono soddisfatte, il lavoro non può essere avviato e il motivo viene indicato in rosso nella parte inferiore della schermata di lavoro. Per la soluzione vedere le tabelle dei messaggi di errore di ogni modalità e il Capitolo 16.

4. Quando si esce dalla schermata di lavoro (clic su «Impostazioni» o «Registri», passaggio a un'altra modalità o disconnessione), il sistema interrompe automaticamente il lavoro. L'applicazione di coppia non ancora rilasciata non viene salvata.

Suggerimento Dopo aver eliminato la causa che impediva l'avvio del lavoro, passare a un'altra modalità dal menu di navigazione e tornare alla modalità originale: il lavoro si riavvia.

Nota Nei due casi seguenti il lavoro non si avvia automaticamente; sopra l'area dei contenuti viene invece mostrato il pulsante «Lavoro» e il lavoro si avvia solo facendo clic su di esso: quando, dopo una lettura delle impostazioni non riuscita, si fa clic su «Ricarica impostazioni» e le impostazioni vengono lette correttamente; oppure quando si accede di nuovo dopo essersi disconnessi con il pulsante «Disconnetti» della finestra di dialogo di errore del sensore (vedere la sezione 5.2.3).

Nota Se l'arresto del lavoro non riesce, nella parte superiore della schermata compare il messaggio rosso «Impossibile confermare l'arresto del lavoro. Verificare la connessione del ricevitore RF e lo stato della sessione prima di scrivere sul PLC o testare il riavvio.». Verificare prima che la connessione del ricevitore RF sia regolare, poi procedere con scritture sul PLC o altre operazioni successive.

5.2.3 Interruzione della connessione RF ed errori del sensore

La schermata di lavoro non mostra testi come «Connesso»: lo stato della connessione RF viene monitorato dal sistema in background.

- Con la connessione regolare, la schermata aggiorna continuamente coppia finale, barra dell'intervallo, curva e batteria.
- Se la connessione RF si interrompe, la coppia finale torna a 0, la curva viene cancellata e l'applicazione di coppia in corso viene scartata e non salvata; i dati ricevuti durante l'interruzione non vengono usati. Una volta ripristinata la connessione, è sufficiente applicare di nuovo la coppia.

Per verificare o ristabilire la connessione RF, aprire l'abbinamento sensore in «Impostazioni di sistema» (vedere il Capitolo 12).

Quando il sensore segnala un'anomalia, nella parte superiore della schermata compare un banner:

- «avviso del sensore»: ad esempio «Batteria scarica: ricaricarla il prima possibile», «È stato utilizzato per 5.000 cicli: consigliato per l'uso dopo la verifica». È possibile continuare a lavorare, ma occorre intervenire al più presto.
- «errore del sensore»: ad esempio «Sovraccarico di coppia - protezione dallo spegnimento automatico», «Deriva del punto zero: ricalibrare», «Hardware danneggiato: restituire alla fabbrica per la riparazione». Il lavoro si interrompe immediatamente e al centro della schermata compare la finestra di dialogo «Errore sensore, lavoro interrotto», che copre la schermata di lavoro.

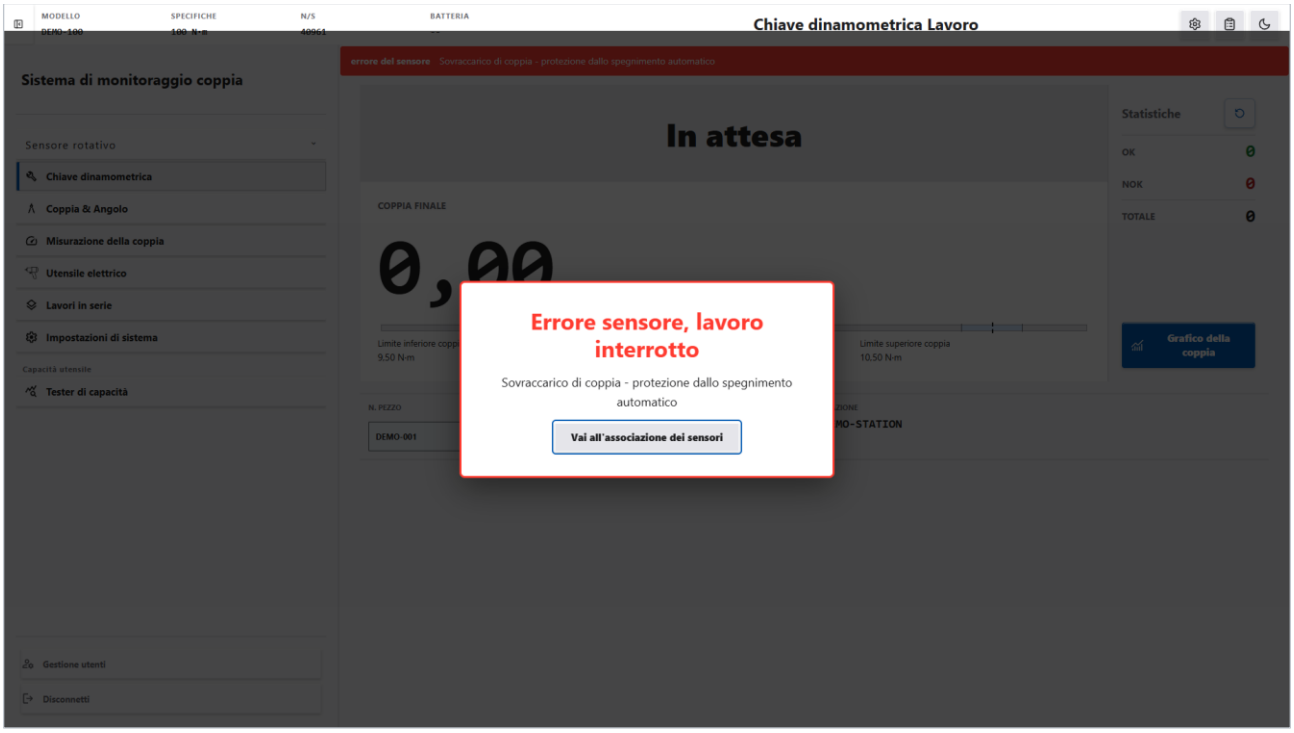


Figura 5-1 Chiave dinamometrica Lavoro: finestra di dialogo di errore del sensore

La finestra di dialogo mostra il contenuto dell'errore e il pulsante «Vai all'associazione dei sensori». Facendo clic su questo pulsante si passa alla schermata di abbinamento sensore; se l'account non ha il permesso «Visualizza · Impostazioni di sistema», la finestra di dialogo mostra invece il pulsante «Disconnetti»: disconnettersi e contattare l'amministratore. Per il contenuto degli errori e la soluzione vedere il Capitolo 16.

5.2.4 Batteria

«Batteria» nell'intestazione mostra la percentuale di batteria del sensore selezionato, ad esempio «80%»; se non sono ancora stati ricevuti dati compare «--».

- Nella schermata di lavoro, per evitare che il numero oscilli, il valore viene aggiornato solo se la nuova lettura differisce di almeno 10 punti percentuali da quella visualizzata; la prima lettura ricevuta viene mostrata subito. Se la connessione RF si interrompe, viene mostrato l'ultimo livello di batteria registrato.
- La schermata delle impostazioni mostra l'ultimo livello di batteria registrato per il sensore.
- La batteria scarica viene segnalata con il banner «Batteria scarica: ricaricarla il prima possibile», non in base al valore numerico della batteria.

5.2.5 Pannello dei risultati e coppia finale

In tutte e quattro le modalità, la parte centrale della schermata di lavoro è il pannello dei risultati, con la stessa disposizione (vedere la Figura 5-2):

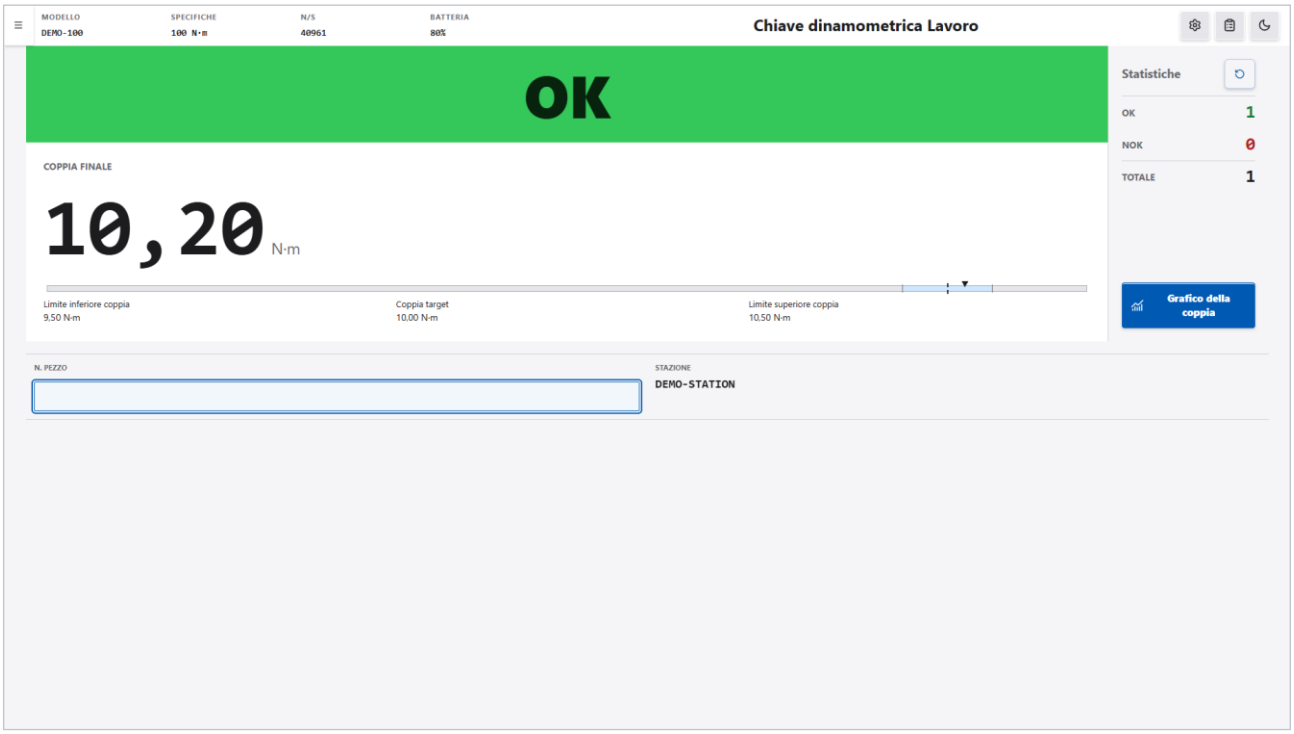


Figura 5-2 Pannello dei risultati (chiave dinamometrica, valutazione OK)

Area	Descrizione
Banner dell'esito (in alto)	Mostra soltanto la valutazione, a caratteri grandi: «In attesa» (sfondo grigio), «OK» (sfondo verde) o «NOK» (sfondo rosso).
Area delle letture (sotto il banner)	«Coppia finale» a caratteri grandi con la sua unità e, sotto, la barra dell'intervallo. Coppia e angolo ha anche «Angolo finale»; nella misurazione della coppia la lettura a caratteri grandi è «Angolo coppia» (vedere i Capitoli 6 e 7).
Pannello delle statistiche (a destra)	I contatori di questa modalità, ad esempio «OK», «NOK» e «Totale»; a destra del titolo «Statistiche» si trova il pulsante di reimpostazione, che ha solo l'icona ↺ senza testo e mostra «Reimposta» quando vi si porta sopra il puntatore del mouse; in fondo si trova il pulsante che apre la finestra di dialogo del grafico (vedere la sezione 5.2.6).
Riga dei parametri (in basso)	«N. pezzo» (modificabile) e «Stazione». Quando il lavoro batch è abilitato si aggiunge la riga «Avanzamento lotto». I valori impostati, come la coppia target e la tolleranza, non sono mostrati qui: vedere la barra dell'intervallo o la schermata delle impostazioni. L'utensile elettrico ha inoltre una seconda riga, che mostra il tempo di lavoro, il numero di impulsi e così via (vedere il Capitolo 8).

Sullo schermo compaiono due tipi di coppia, con significati diversi:

Nome	Dove si legge	Significato
Coppia finale	Valore a caratteri grandi nell'area delle letture	Coppia massima (picco) raggiunta finora nell'applicazione di coppia corrente. Durante l'applicazione della coppia continua a salire; dopo il rilascio mantiene il picco di questa applicazione fino all'inizio della successiva. La «Coppia finale» salvata nel record e usata per la valutazione è questo picco (vedere il Capitolo 11).
Coppia target	«Coppia target» nella schermata delle impostazioni; barra dell'intervallo nella schermata di lavoro	Riferimento di valutazione impostato. Cambia solo dopo il salvataggio nella schermata delle impostazioni.

La linea «Coppia in tempo reale» nella finestra di dialogo del grafico è la coppia in ogni punto di campionamento; la «Coppia finale» a caratteri grandi è il valore massimo di questi valori.

La coppia finale viene calcolata nell'ordine seguente: la lettura del sensore viene convertita in N·m → se «Abilita moltiplicatore di coppia» è su «Attivo», viene moltiplicata per il «Rapporto coppia» → viene moltiplicata per il fattore di coppia delle impostazioni di sistema → viene convertita nell'unità di coppia di questa modalità per la visualizzazione. Il rapporto coppia si inserisce nella schermata delle impostazioni di ciascuna modalità (per la chiave dinamometrica vedere la sezione 5.4); per il fattore di coppia vedere il Capitolo 12. Curva e registri usano la stessa conversione.

Cifre visualizzate per i valori di coppia: sotto 100 due decimali, da 100 a 999 un decimale, da 1000 in su nessun decimale.

La barra dell'intervallo sotto la lettura mostra la posizione della coppia finale rispetto all'intervallo di accettazione:

- Tacche: «Limite inferiore coppia», «Coppia target» (tratteggiata) e «Limite superiore coppia»; l'intervallo di accettazione tra il limite inferiore e il limite superiore è ombreggiato in azzurro. Il nome e il valore di ogni tacca sono elencati sotto la barra; per il calcolo vedere la sezione 5.2.7.
- Puntatore triangolare: la posizione della coppia finale; si sposta durante l'applicazione della coppia. Finché non c'è ancora una lettura, il puntatore non è visualizzato.
- L'estremità destra della barra corrisponde a circa 1,1 volte la tacca più grande; quando la coppia finale la supera, la barra si estende, quindi il puntatore non si ferma all'estremità destra.
- La barra dell'intervallo non è visualizzata se le impostazioni non sono completate o la coppia target è vuota.

> **Nota** «Coppia target» nella schermata delle impostazioni mostra al massimo due decimali, ma ciò non significa che il dato sia troncato. Il sistema conserva e usa il valore completo per la valutazione; la schermata mostra solo il valore arrotondato. Ad esempio, 10 N·m convertiti in kgf·cm vengono visualizzati come «101,97», ma viene conservato il valore convertito completo.

5.2.6 Finestra di dialogo del grafico

Fare clic sul pulsante del grafico in fondo al pannello delle statistiche («Grafico della coppia» per la chiave dinamometrica) per aprire la finestra di dialogo del grafico (vedere la Figura 5-3).

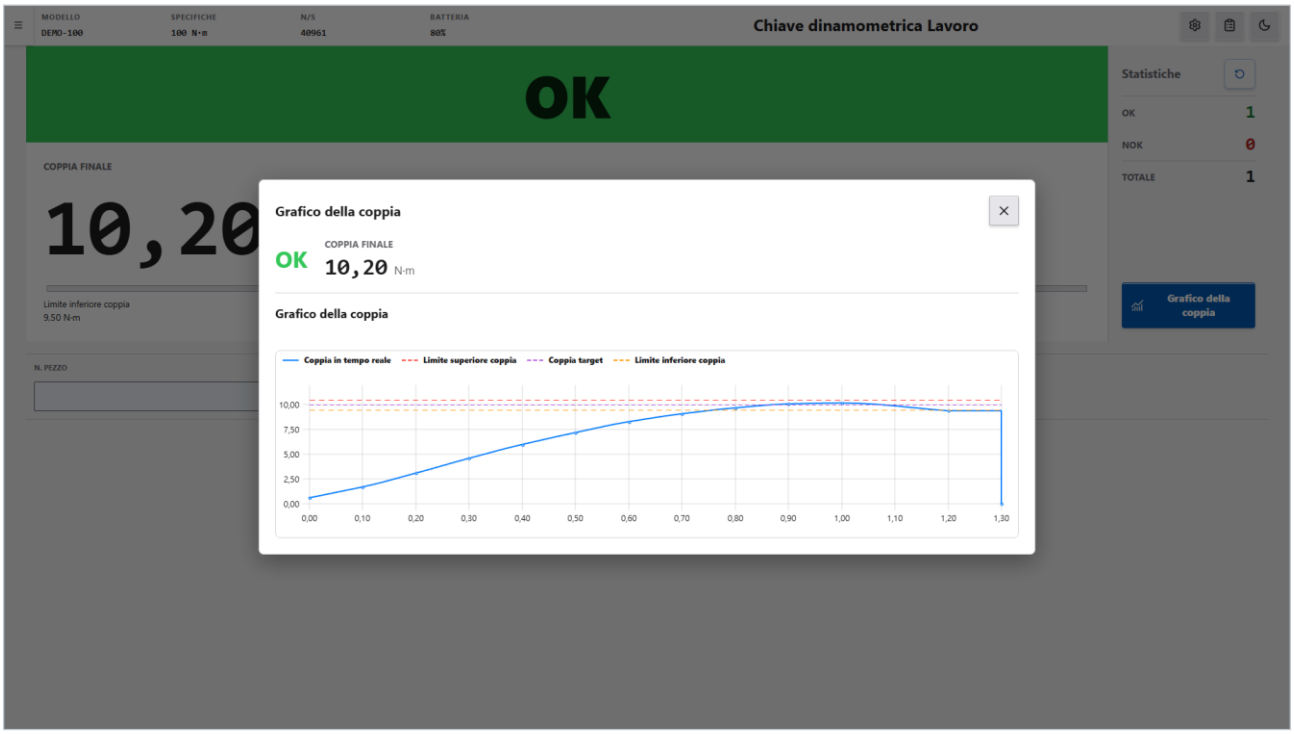


Figura 5-3 Finestra di dialogo del grafico (chiave dinamometrica)

- Il titolo della finestra di dialogo è uguale al testo del pulsante. In alto sono visualizzate la valutazione e le letture, sotto di esse il grafico.
- Legenda: «Coppia in tempo reale» (linea continua) e «Limite superiore coppia», «Coppia target», «Limite inferiore coppia» (linee tratteggiate). Coppia e angolo e misurazione della coppia hanno anche una linea dell'angolo (vedere i Capitoli 6 e 7). Le linee tratteggiate dei limiti superiore e inferiore usano gli stessi valori della barra dell'intervallo.
- L'asse orizzontale è il tempo trascorso (secondi) dall'inizio dell'applicazione di coppia corrente, l'asse verticale è l'unità di coppia di questa modalità.
- La curva è una curva smussata che passa per tutti i punti di campionamento; i punti di campionamento sono contrassegnati da piccoli punti. Lo smussamento influisce solo sul modo in cui la curva viene tracciata; non modifica i valori campionati, la valutazione né i valori nei registri e nelle esportazioni.
- Chiave dinamometrica e coppia e angolo: quando si rilascia la chiave e la coppia torna a 0, la curva prosegue orizzontalmente dall'ultima lettura fino al momento in cui la coppia è tornata a zero, poi scende verticalmente a 0.
- All'inizio di ogni applicazione della coppia la curva precedente viene cancellata e il tracciato riparte da 0 secondi; dopo il rilascio la curva resta visibile fino all'applicazione successiva. La curva conserva al massimo gli ultimi 600 punti.

- Passando il mouse sulla curva vengono mostrati il tempo e la coppia del punto.
- La finestra di dialogo non si apre automaticamente quando la valutazione è NOK; per controllare la curva, fare clic sul pulsante del grafico.
- Per chiudere la finestra di dialogo, fare clic su «×» (Chiudi) in alto a destra o premere Esc. La chiusura della finestra di dialogo non cancella la curva.
- Se la connessione RF si interrompe, la curva viene cancellata.

Nota Mentre la finestra di dialogo del grafico è aperta, il lavoro continua e valutazione e statistiche vengono aggiornate normalmente, ma non è possibile usare gli altri campi della schermata di lavoro, ad esempio «N. pezzo». Chiudere la finestra di dialogo prima di scansionare il pezzo successivo.

5.2.7 Tolleranza e intervallo di accettazione

«Tipo tolleranza» e «Intervallo tolleranza» determinano l'intervallo di accettazione e anche le tacche della barra dell'intervallo e le linee tratteggiate dei limiti nella finestra di dialogo del grafico. Per la valutazione il confronto avviene sempre in N·m, quindi il risultato non dipende dall'unità di visualizzazione.

Tipo tolleranza	Limite inferiore coppia	Limite superiore coppia
«±»	Coppia target × (1 − intervallo tolleranza%)	Coppia target × (1 + intervallo tolleranza%)
«+»	Coppia target	Coppia target × (1 + intervallo tolleranza%)

Se la coppia è compresa tra il limite inferiore e il limite superiore (estremi inclusi) il risultato è OK, altrimenti NOK.

Esempio Bullone M8, sensore con specifica 100 N·m, coppia target 25 N·m, tipo tolleranza «±», intervallo tolleranza 10%.
Limite inferiore coppia = 25 × (1 − 10%) = 22,5 N·m; limite superiore coppia = 25 × (1 + 10%) = 27,5 N·m; intervallo di accettazione 22,5–27,5 N·m.
Picco 24,8 N·m → OK; picco 28,1 N·m → NOK (oltre il limite superiore); picco 21,9 N·m → NOK (sotto il limite inferiore).
Con le stesse condizioni ma tipo tolleranza «+»: intervallo di accettazione = 25–25 × (1 + 10%) = 25,0–27,5 N·m; picco 24,8 N·m → NOK.

5.2.8 Spia luminosa e segnale di allarme

Quando è disponibile il risultato della valutazione, il sistema lo segnala contemporaneamente con l'audio del computer e con la spia luminosa (lampada a tre colori):

Stato della valutazione	Audio del computer	Spia luminosa
OK	Nessun suono	La luce verde lampeggia a 2Hz
NOK	Due brevi toni acuti	Luce rossa e cicalino attivi a 2Hz; il cicalino si ferma dopo 2 secondi
In attesa	Nessun suono	Tutto spento

- Per la spia luminosa è necessario prima assegnare la porta COM della spia in «Impostazioni di sistema» (vedere il Capitolo 12); se non è assegnata, la segnalazione avviene solo tramite schermo e audio del computer.
- Quando si salva dalla schermata delle impostazioni e si entra nella schermata di lavoro, il computer emette un tono basso.

5.2.9 Campo di selezione del sensore

L'elenco a discesa «Sensore di coppia» in «Informazioni sensore» nella schermata delle impostazioni elenca i sensori abbinati.

- La prima opzione, «Seleziona un sensore di coppia associato», indica che non è ancora stato selezionato alcun sensore. Dopo una nuova installazione l'elenco contiene solo questa opzione: completare prima l'abbinamento del sensore (vedere il Capitolo 12).
- Le altre opzioni hanno il formato «Modello / Specifiche Nm / N/S» (vedere la Figura 5-8). Per i sensori senza specifica impostata compare «Specifiche non impostate» e, se selezionati, non è possibile salvare.
- Dopo l'aggiunta o la modifica di un abbinamento sensore in un'altra schermata, l'elenco si aggiorna automaticamente.
- Dopo la selezione di un sensore, «Modello», «Specifiche», «N/S» e «Batteria» nell'intestazione mostrano i dati di quel sensore e sotto «Coppia target» viene mostrata un'indicazione come «Intervallo consentito (10%–100%): 10 – 100 N·m»; il limite inferiore e quello superiore sono calcolati dalla specifica del sensore selezionato e dall'unità di coppia corrente. Il sistema non compila automaticamente la coppia target: in una nuova impostazione «Coppia target» è vuota, quindi inserire un valore compreso nell'intervallo mostrato nell'indicazione.
- Quando si seleziona un altro sensore, la «Coppia target» inserita viene cancellata e deve essere inserita di nuovo; gli altri campi, come stazione e numero pezzo, vengono mantenuti. Per gli altri campi di coppia delle modalità coppia e angolo e misurazione della coppia vedere i Capitoli 6 e 7. Le impostazioni salvate non cambiano finché non si salva.
- Selezionando la prima opzione, «Seleziona un sensore di coppia associato», «Coppia target» diventa vuota e l'indicazione dell'intervallo impostabile non viene mostrata.

5.2.10 Stazione e numero pezzo

In «01 / Informazioni di lavoro» nella schermata delle impostazioni ci sono i due campi «Stazione» e «N. pezzo»; al salvataggio gli spazi iniziali e finali vengono rimossi.

Comportamento della riga dei parametri nella parte inferiore della schermata di lavoro:

- «Stazione» mostra solo il valore impostato e non può essere modificata nella schermata di lavoro.
- «N. pezzo» è un campo di inserimento che all'ingresso nella schermata riporta il valore impostato. Si può inserire manualmente o scansionare con un lettore di codici a barre; il numero inserito nella schermata di lavoro vale solo per il lavoro corrente e non viene riscritto nelle impostazioni. Se nelle impostazioni il campo «N. pezzo» è compilato, il record usa invece quel valore (vedere la sezione 5.3.6).
- All'ingresso nella schermata di lavoro il cursore si posiziona automaticamente su «N. pezzo» e ne seleziona il contenuto, così una nuova scansione lo sovrascrive direttamente. Premendo Invio si conferma e si riseleziona il contenuto, senza inviare né cambiare schermata.
- All'inizio di ogni applicazione della coppia viene memorizzato il numero pezzo di quel momento; una modifica durante l'applicazione della coppia non influisce sul record corrente.
- Se la valutazione è OK e il numero non è stato modificato durante l'applicazione della coppia, «N. pezzo» viene svuotato automaticamente e riceve il cursore, per facilitare la scansione del pezzo successivo; se la valutazione è NOK, il numero resta invariato per facilitare la rilavorazione.

«Stazione» e «N. pezzo» sono entrambi facoltativi. Se vengono lasciati vuoti, il campo corrispondente del record resta vuoto e non viene compilato alcun codice automatico. Questo vale per tutte e quattro le modalità (per i lavori in serie vedere il Capitolo 9).

5.2.11 Unità di coppia

La schermata delle impostazioni di ogni modalità ha la propria «Unità coppia», a scelta tra kgf·cm, kgf·m, N·m, ozf·in, lbf·in, lbf·ft; per le nuove impostazioni il valore predefinito è N·m.

- Quando si cambia unità, i valori di coppia sullo schermo vengono convertiti automaticamente nel valore equivalente della nuova unità; la coppia effettiva non cambia. Si consiglia di selezionare prima l'unità e poi inserire i valori.
- Coppia finale, coppia target, barra dell'intervallo e curva nella schermata di lavoro sono visualizzate nell'unità di questa modalità.
- «Specifiche» del sensore è sempre espresso in N·m.
- Se l'unità nelle impostazioni non è nell'elenco precedente ma è convertibile (ad esempio gf·cm, mN·m, cN·m), all'apertura della schermata delle impostazioni viene convertita automaticamente e viene selezionato N·m; la modifica ha effetto dopo il salvataggio.
- Se l'unità non è riconosciuta compare «Unità di coppia non supportata: unità»: per salvare è necessario selezionare di nuovo l'unità e reinserire la coppia.

- Registri, esportazione e API di lettura usano l'unità di coppia globale di «Impostazioni di sistema» e non dipendono dall'unità di coppia delle singole modalità (vedere i Capitoli 11, 12 e 14).

5.2.12 Verifica delle impostazioni

Quando si fa clic su «Salva impostazioni», «Lavoro» o «Indietro», il sistema verifica prima i campi e salva solo se tutti i controlli sono superati:

- Deve essere selezionato un sensore con specifica valida.
- La coppia target non può essere vuota e deve essere compresa tra il 10% e il 100% della specifica del sensore selezionato (convertita nell'unità corrente); l'intervallo è mostrato nell'indicazione sotto il campo (vedere la sezione 5.2.9).
- L'angolo target (coppia e angolo, misurazione della coppia) deve essere compreso tra 1 e 360 gradi.
- Se «Abilita moltiplicatore di coppia» è su «Attivo», «Rapporto coppia» (e, per coppia e angolo e misurazione della coppia, anche «Rapporto ingranaggi») deve essere un numero maggiore di 0.
- Per le regole degli altri campi vedere le tabelle dei campi di ciascuna modalità.

I valori fuori intervallo **non** vengono modificati automaticamente nel limite superiore o inferiore e il sistema non li corregge da solo. Modificarli secondo il messaggio e salvare di nuovo. Se la verifica o il salvataggio non riesce, si resta nella schermata delle impostazioni e i dati inseriti vengono mantenuti.

> **Esempio** Con sensore da 100 N·m e unità di coppia N·m, l'intervallo impostabile della coppia target = 100 × 10% – 100 × 100% = 10–100 N·m e sotto il campo viene mostrato «Intervallo consentito (10%–100%): 10 – 100 N·m».
> Inserendo 8 compare «La coppia obiettivo deve essere compresa tra il 10% e il 100% della capacità del sensore selezionato (da 10,00 a 100,0 N·m).» e il valore non viene cambiato automaticamente in 10.
> Usando lo stesso sensore con lbf·ft, l'indicazione diventa «Intervallo consentito (10%–100%): 7,38 – 73,75 lbf·ft».

5.2.13 Pulsanti della schermata delle impostazioni

I pulsanti delle schermate delle impostazioni delle quattro modalità si comportano allo stesso modo:

Pulsante	Descrizione
«Salva impostazioni»	Verifica e salva le impostazioni; in caso di esito positivo passa alla schermata di lavoro e avvia automaticamente il lavoro. Non è selezionabile durante il caricamento delle impostazioni.
«Lavoro» (intestazione)	Come il pulsante di salvataggio: salva prima e, in caso di esito positivo, passa alla schermata di lavoro.
«Indietro» (freccia sinistra nell'intestazione)	Come il pulsante di salvataggio: salva prima e, in caso di esito positivo, passa alla schermata di lavoro. **Non** annulla le modifiche.
«Registri» (icona a portablocco nell'intestazione)	Non salva e passa direttamente alla schermata «Registri» filtrando questa modalità; le modifiche non salvate vanno perse.
«Reimposta»	Riporta il modulo ai valori iniziali vuoti e **non salva**. Per applicare occorre comunque salvare, compilando di nuovo i campi obbligatori.

> **Avvertenza** «Indietro» e «Lavoro» nella schermata delle impostazioni salvano entrambi il contenuto corrente del modulo. Se si vogliono solo consultare le impostazioni senza modificarle, non modificare i campi, oppure fare clic su «Registri» o uscire tramite il menu di navigazione.

«Parametri di lavoro» a destra della schermata delle impostazioni mostra in tempo reale i valori del modulo, comprese le modifiche non ancora salvate; se un campo è vuoto compare «--».

5.2.14 Permessi

Azione	Permesso necessario
Accedere alla schermata di lavoro, avviare il lavoro, salvare il risultato di ogni misura	«Esegui · Lavoro»
Aprire la schermata delle impostazioni (compreso il pulsante «Impostazioni» nell'intestazione della schermata di lavoro)	«Visualizza · Impostazioni di lavoro»
Salvare nella schermata delle impostazioni (compresi «Lavoro» e «Indietro»)	«Modifica · Parametri, abbinamento e calibrazione»
Fare clic su «Registri»	«Visualizza · Registri»

I tre modelli predefiniti A, B e C dispongono tutti di «Visualizza · Impostazioni di lavoro», «Esegui · Lavoro» e «Visualizza · Registri»; il modello C non dispone per impostazione predefinita di «Modifica · Parametri, abbinamento e calibrazione». L'amministratore può regolare i permessi per singolo utente (vedere il Capitolo 15).

- Con «Esegui · Lavoro» ma senza «Visualizza · Impostazioni di lavoro»: è possibile accedere alla schermata di lavoro di una modalità con impostazioni complete e lavorarvi, e nell'intestazione non compare il pulsante «Impostazioni»; per una modalità con impostazioni non complete la schermata

delle impostazioni non si apre e sopra l'area dei contenuti compare il messaggio di caricamento delle impostazioni non riuscito (ad esempio «Impossibile caricare le impostazioni della chiave dinamometrica.»), senza «Ricarica impostazioni» accanto. Far completare prima la configurazione a un account autorizzato.

- Con «Visualizza · Impostazioni di lavoro» ma senza «Esegui · Lavoro»: il clic su una modalità di lavoro apre soltanto la schermata delle impostazioni e non si accede alla schermata di lavoro; anche dopo il salvataggio si resta nella schermata delle impostazioni.
- Senza entrambi: le modalità di lavoro nel menu di navigazione sono in grigio e non sono selezionabili.
- Senza «Modifica · Parametri, abbinamento e calibrazione», è possibile aprire la schermata delle impostazioni e modificare i campi, ma al salvataggio compare «Non si dispone dell'autorizzazione per eseguire questa operazione.» e le impostazioni non cambiano.
- Senza «Visualizza · Registri», il clic su «Registri» non ha effetto.

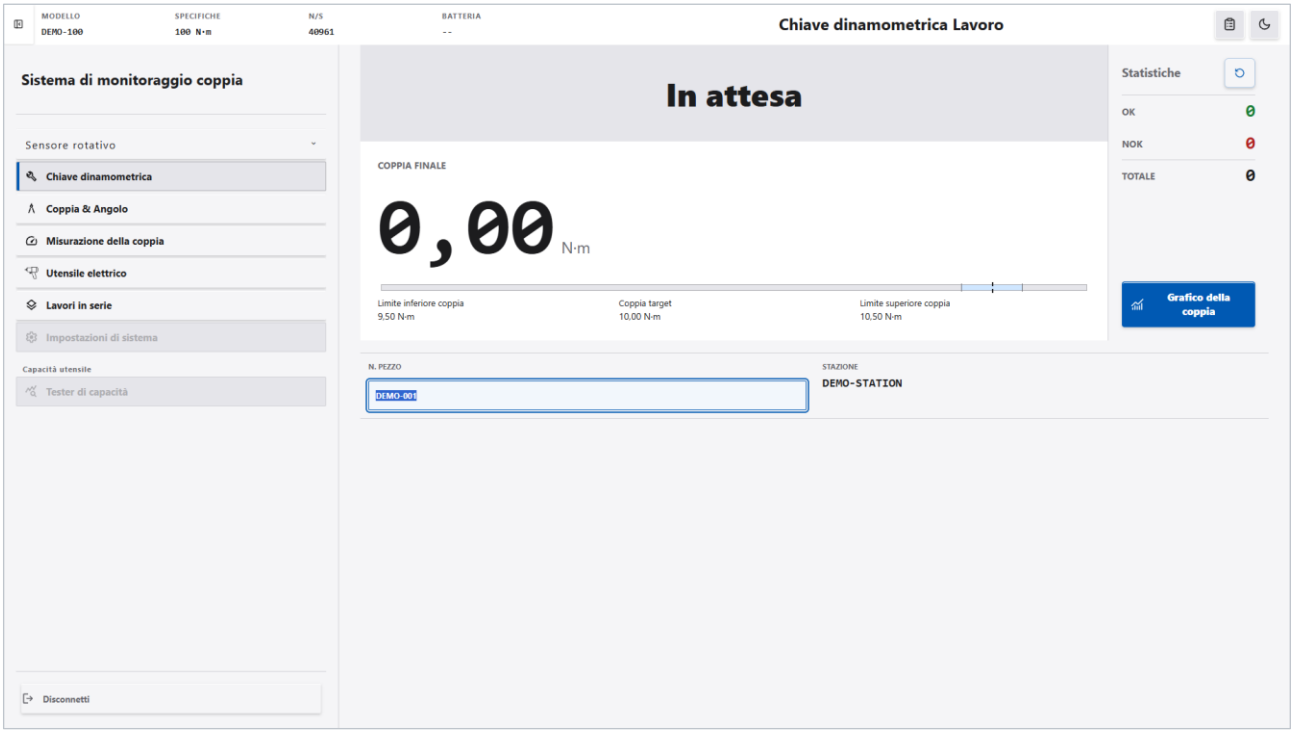


Figura 5-4 Account con solo «Esegui · Lavoro»: nessun pulsante «Impostazioni» nell'intestazione

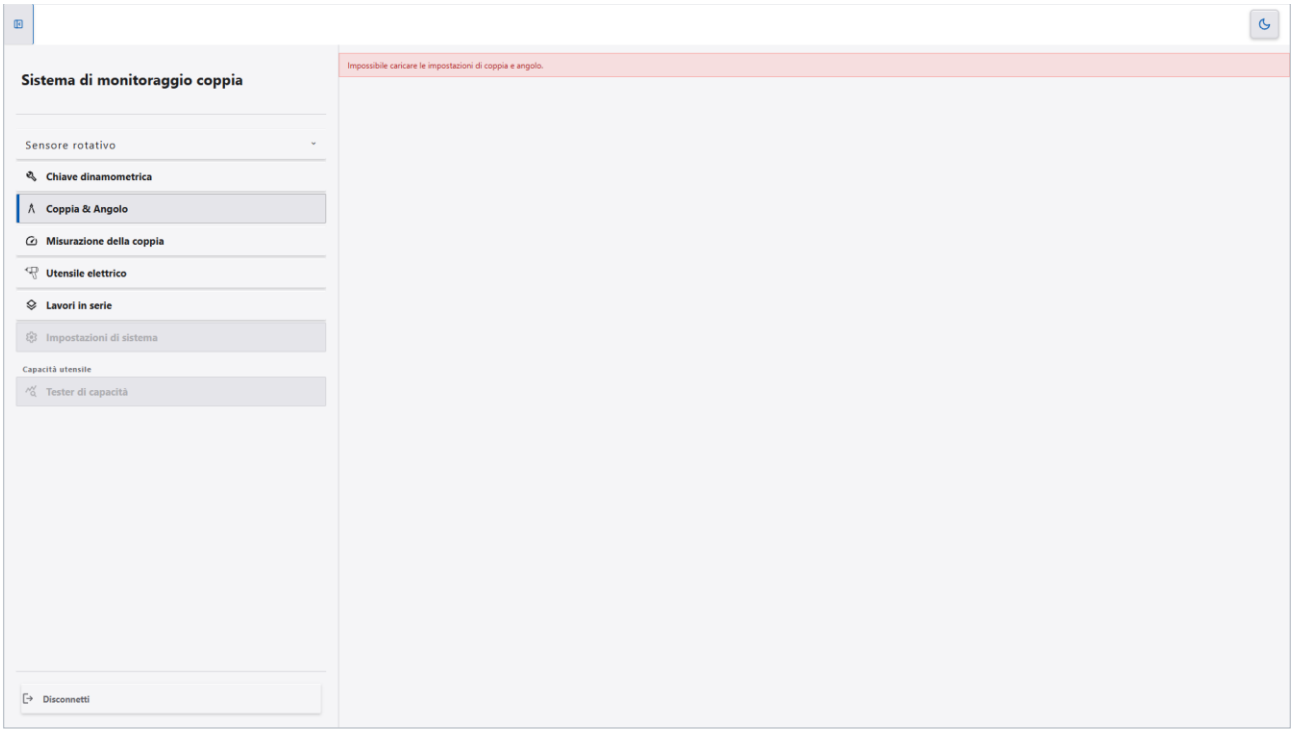


Figura 5-5 Account con solo «Esegui · Lavoro»: apertura di una modalità con impostazioni incomplete

5.3 Schermata di lavoro della chiave dinamometrica

Percorso: menu di navigazione → «Sensore rotativo» → «Chiave dinamometrica».

L'operatore usa questa schermata durante il serraggio effettivo. All'ingresso il lavoro si avvia automaticamente e coppia finale e barra dell'intervallo sono visualizzate in tempo reale; a ogni rilascio della chiave il sistema valuta automaticamente OK o NOK, salva un record e aggiorna le statistiche. La curva si visualizza nella finestra di dialogo del grafico.

L'accesso a questa schermata, l'avvio del lavoro e il salvataggio dei risultati richiedono il permesso «Esegui · Lavoro»; per gli altri permessi vedere la sezione 5.2. Se le impostazioni della chiave dinamometrica non sono mai state salvate, facendo clic su «Chiave dinamometrica» si apre prima la schermata delle impostazioni (vedere la sezione 5.5).

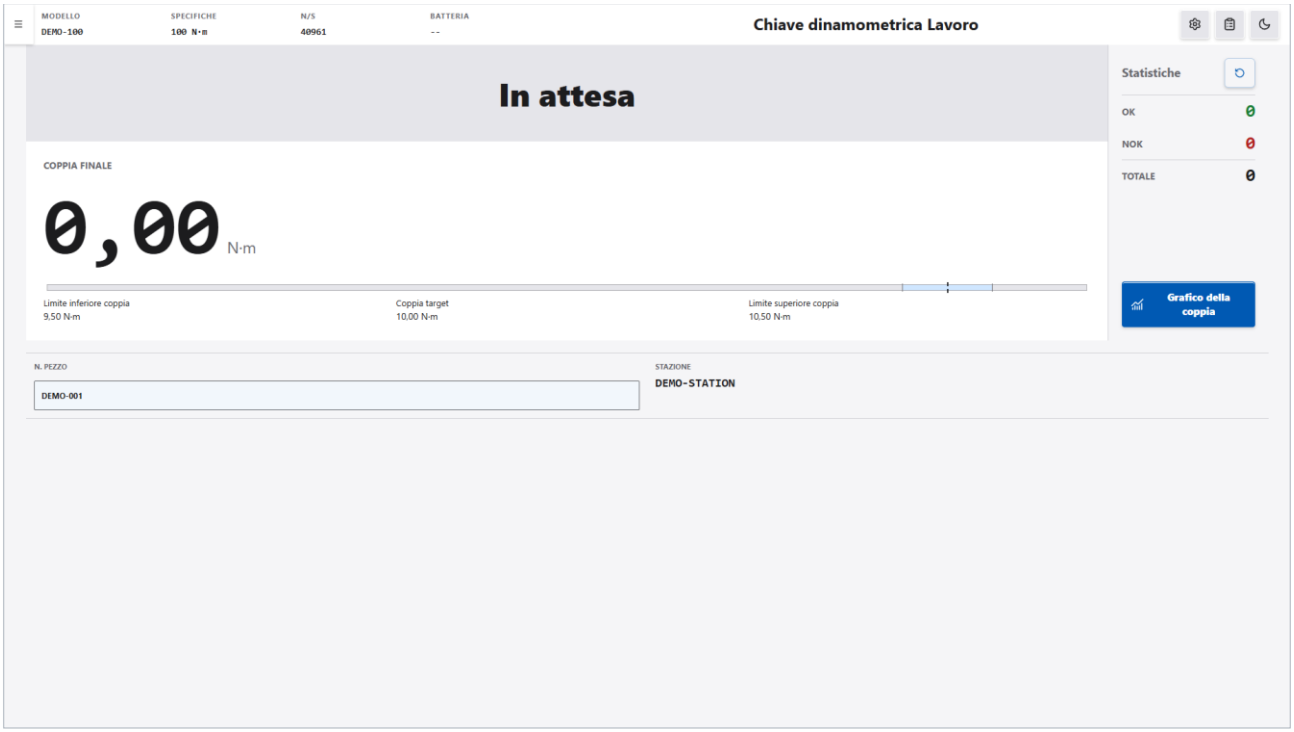


Figura 5-6 Schermata di lavoro della chiave dinamometrica

5.3.1 Descrizione della schermata

Area/pulsante	Descrizione
Barra di intestazione	Informazioni sul sensore, titolo «Chiave dinamometrica Lavoro», «Impostazioni», «Registri» e cambio del tema (vedere la sezione 5.2).
Banner dell'esito	«In attesa», «OK» o «NOK»; vedere «Stato della valutazione» più avanti.
«Coppia finale»	Coppia di picco dell'applicazione di coppia corrente e unità; la barra dell'intervallo sottostante indica il limite inferiore coppia, la coppia target, il limite superiore coppia e la posizione della lettura corrente (vedere la sezione 5.2.5). In questa modalità l'angolo non viene visualizzato.
«Statistiche» (a destra)	I tre contatori «OK», «NOK», «Totale» e il pulsante di reimpostazione a destra del titolo (solo l'icona ↺; mostra «Reimposta» quando vi si porta sopra il puntatore del mouse).
«Grafico della coppia» (in fondo al pannello delle statistiche)	Apre la finestra di dialogo del grafico, che mostra la curva della coppia dell'applicazione di coppia corrente con le linee tratteggiate dei limiti (vedere la sezione 5.2.6).
Riga dei parametri	«N. pezzo» (modificabile) e «Stazione». Per la coppia target e i limiti superiore e inferiore vedere la barra dell'intervallo; gli altri valori impostati si visualizzano e si modificano nella schermata delle impostazioni.
«Avanzamento lotto»	Mostrato solo quando il lavoro batch è abilitato, come riga separata sotto la riga dei parametri: numero di risultati OK completati / quantità lotto (ad esempio «2 / 5») e una barra di avanzamento.

Area/pulsante	Descrizione
Riga dei messaggi	In caso di errore compare in rosso sotto la riga dei parametri; normalmente non è visibile.
«Lotto completato»	Compare al centro della schermata per circa 1 secondo quando il lavoro batch è abilitato e il numero di OK raggiunge la quantità del lotto.

5.3.2 Stato della valutazione

Stato	Visualizzazione sullo schermo	Quando compare
Standby	Il banner dell'esito mostra «In attesa» (sfondo grigio); coppia finale 0,00; nessun puntatore sulla barra dell'intervallo; curva vuota	All'ingresso nella schermata, dopo il clic su «Reimposta», dopo un'interruzione della connessione RF
Misurazione in corso	Il banner dell'esito mostra «In attesa»; la coppia finale aumenta e il puntatore della barra dell'intervallo si sposta di conseguenza; la curva viene tracciata in tempo reale nella finestra di dialogo del grafico	Durante l'applicazione della coppia con la chiave. All'inizio di una nuova applicazione della coppia, l'OK/NOK precedente torna a «In attesa»
OK	Il banner dell'esito mostra «OK» (sfondo verde); nessun suono; «OK» e «Totale» aumentano di 1; «N. pezzo» viene svuotato automaticamente	Rilascio della chiave con picco entro l'intervallo di accettazione
NOK	Il banner dell'esito mostra «NOK» (sfondo rosso); due toni di allarme; «NOK» e «Totale» aumentano di 1; «N. pezzo» viene mantenuto	Rilascio della chiave con picco fuori dall'intervallo di accettazione

Al rilascio della chiave, la schermata mostra subito OK o NOK, così l'operatore vede immediatamente il risultato; contemporaneamente il sistema ripete la valutazione con le impostazioni correnti e salva il record. Le statistiche aumentano di 1 solo a salvataggio completato e la schermata mostra quindi il risultato salvato. Per il calcolo dell'intervallo di accettazione vedere la sezione 5.2.

5.3.3 Statistiche e avanzamento del lotto

- «OK», «NOK» e «Totale» contano solo i risultati salvati correttamente dall'ingresso corrente nella schermata; i salvataggi non riusciti non vengono contati.
- Con il lavoro batch abilitato, ogni record OK fa aumentare di 1 «Avanzamento lotto»; i NOK no. Quando si raggiunge «Quantità lotto», compare «Lotto completato» per circa 1 secondo e l'avanzamento si azzera e riparte.
- Con il lavoro batch non abilitato, «Avanzamento lotto» non è mostrato sullo schermo.
- «Reimposta» azzera statistiche e avanzamento del lotto, cancella la curva, riporta lo stato della valutazione a «In attesa» e scarta l'applicazione di coppia non ancora rilasciata. **Non elimina i record già salvati**.

- Uscendo dalla schermata di lavoro e rientrandovi, statistiche e avanzamento del lotto ripartono da 0; i record già salvati non ne risentono.

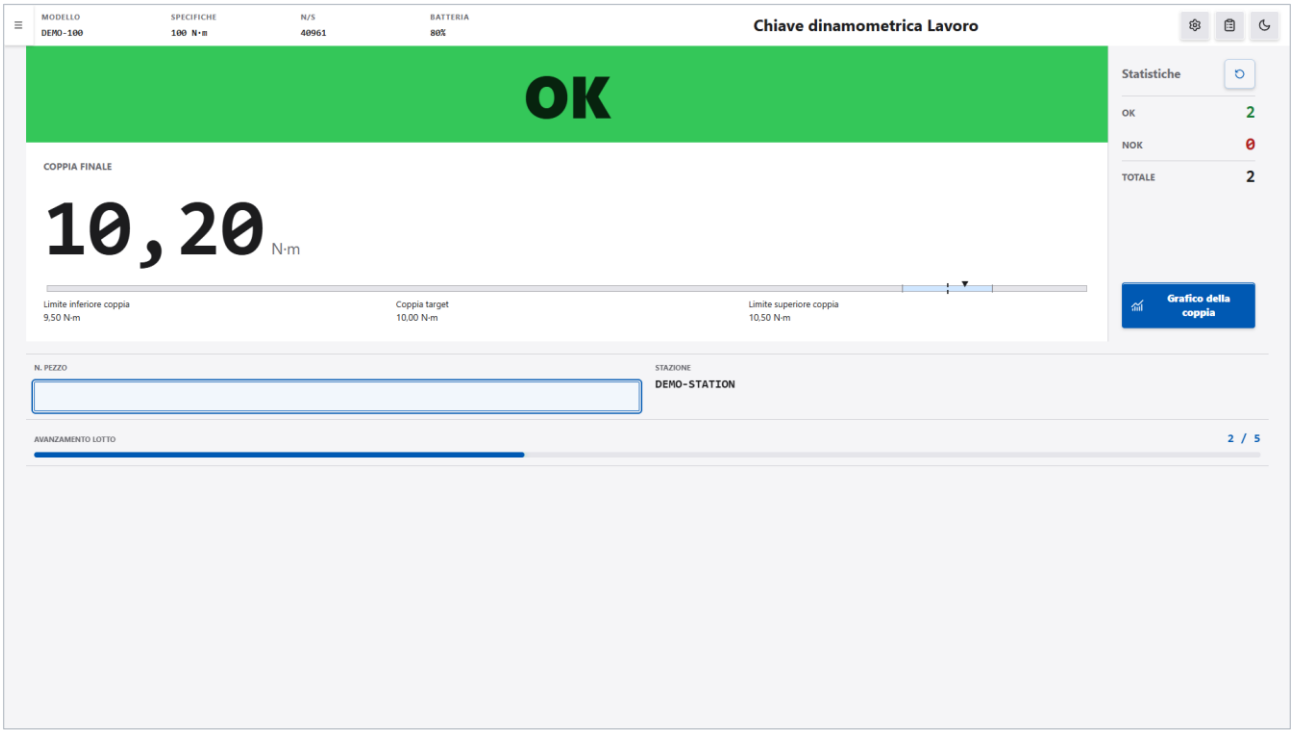


Figura 5-7 Schermata di lavoro della chiave dinamometrica (lavoro batch abilitato)

5.3.4 Procedura

1. Nel menu di navigazione fare clic su «Sensore rotativo» → «Chiave dinamometrica». Viene visualizzata la schermata «Chiave dinamometrica Lavoro» con il banner dell'esito che mostra «In attesa» (vedere la Figura 5-6).
2. Verificare che «Modello» e «N/S» del sensore nell'intestazione e «Limite inferiore coppia», «Coppia target» e «Limite superiore coppia» sulla barra dell'intervallo corrispondano alle istruzioni di lavoro. In caso contrario, fare clic su «Impostazioni» per modificarli (vedere la sezione 5.4).
3. Verificare che «Batteria» nell'intestazione mostri una percentuale e che nella parte inferiore della schermata non ci siano messaggi rossi.
4. Il cursore si trova su «N. pezzo». Scansionare il codice a barre o inserire il numero pezzo e premere Invio.
5. Applicare la coppia con la chiave per il serraggio. «Coppia finale» aumenta, il puntatore della barra dell'intervallo si sposta di conseguenza e il banner dell'esito resta «In attesa».
6. Rilasciare la chiave. Il banner dell'esito mostra subito «OK» o «NOK»; in caso di NOK il computer emette due toni di allarme e, se è configurata una spia luminosa, questa si attiva contemporaneamente (vedere la sezione 5.2).
7. A salvataggio completato le statistiche aumentano di 1. In caso di OK, «N. pezzo» viene svuotato automaticamente e si può scansionare subito il pezzo successivo; in caso di NOK il numero resta invariato: dopo la rilavorazione applicare di nuovo la coppia. Per controllare la curva, fare clic su

«Grafico della coppia»; al termine premere Esc o fare clic su «×» per chiudere la finestra di dialogo, quindi scansionare il pezzo successivo.

8. Ripetere i passaggi da 4 a 7. Per ripartire da 0 con il conteggio, fare clic sul pulsante di reimpostazione (icona ↺) nel pannello delle statistiche.
9. Al termine del lavoro, fare clic su «Registri» per consultare i risultati (vedere il Capitolo 11). Quando si esce da questa schermata il sistema interrompe automaticamente il lavoro.

Ogni ciclo «applicazione della coppia → rilascio» genera un record della chiave dinamometrica, che contiene coppia finale, risultato della valutazione, numero pezzo, stazione, coppia target, tolleranza e curva.

5.3.5 Messaggi di errore

Messaggio sullo schermo	Causa e soluzione
«Impossibile caricare le impostazioni della chiave dinamometrica.»	Lettura delle impostazioni non riuscita. Fare clic su «Ricarica impostazioni» accanto al messaggio; se l'errore persiste, accedere di nuovo e riprovare; se il problema continua a presentarsi, vedere il Capitolo 16. Se il messaggio compare senza «Ricarica impostazioni», vedere la sezione 5.2.14.
«Impossibile caricare l'elenco dei sensori di coppia associati.»	Lettura dell'elenco dei sensori non riuscita. Passare a un'altra modalità e tornare indietro; se l'errore persiste vedere il Capitolo 16.
«Impossibile avviare il lavoro.»	Avvio del lavoro non riuscito. Verificare lo stato del ricevitore RF e del sensore, quindi passare a un'altra modalità e tornare indietro.
«Impossibile avviare il lavoro.» (causa: il ricevitore RF non è aperto e anche il rilevamento automatico non è riuscito)	Il ricevitore RF non è aperto e anche il rilevamento automatico non è riuscito. Eseguire una nuova scansione e collegarlo nell'abbinamento sensore (vedere il Capitolo 12).
«Impossibile avviare il lavoro.» (causa: il ricevitore RF non è stato trovato, oppure un altro programma sta usando la sua porta COM)	Controllare il collegamento USB e chiudere gli altri programmi che occupano la porta COM.
«Impossibile avviare il lavoro.» (causa: il ricevitore RF non ha risposto in tempo)	Verificare che il sensore sia acceso e nel raggio di ricezione, quindi eseguire una nuova scansione.
«Impossibile avviare il lavoro.» (causa: il ricevitore RF non è collegato o si è disconnesso e il rilevamento automatico non è riuscito)	Il ricevitore RF non è collegato o si è disconnesso. Eseguire una nuova scansione e collegarlo, quindi rientrare in questa schermata.
«Impossibile avviare il lavoro.» (causa: il sensore selezionato nelle impostazioni di lavoro non è più nell'elenco dei sensori)	Il sensore selezionato nelle impostazioni non è più nell'elenco. Tornare alla schermata delle impostazioni, selezionare di nuovo il sensore e salvare.
«Impossibile avviare il lavoro.» (causa: il numero di serie o il canale del sensore corrente non è valido)	I dati di abbinamento del sensore sono incompleti. Abbinare di nuovo il sensore (vedere il Capitolo 12).

Messaggio sullo schermo	Causa e soluzione
«Impossibile avviare il lavoro.» (causa: la coppia target salvata non rientra tra il 10% e il 100% della specifica del sensore)	La coppia target salvata non rientra nella specifica del sensore, ad esempio perché i dati del sensore sono cambiati. Tornare alla schermata delle impostazioni, correggere e salvare.
«Impossibile avviare il lavoro.» (causa: il dispositivo non ha risposto in tempo, oppure il servizio del dispositivo è temporaneamente non disponibile)	All'avvio del lavoro il dispositivo non ha risposto. Verificare lo stato del ricevitore e del sensore e rientrare in questa schermata; se il problema persiste vedere il Capitolo 16.
«Impossibile salvare il risultato della misurazione.» (causa: non è stato possibile salvare il risultato, ad esempio perché il servizio di misurazione è temporaneamente non disponibile)	Il salvataggio del risultato corrente non è riuscito e il risultato non è stato conteggiato nelle statistiche. Verificare lo stato e applicare di nuovo la coppia.
«峰值扭矩必須大於 0。»/«初始扭矩必須大於 0。» (compaiono in cinese anche in italiano: la coppia di picco deve essere maggiore di zero / la coppia iniziale deve essere maggiore di zero)	Il salvataggio del risultato corrente è stato rifiutato. Applicare di nuovo la coppia; se il messaggio persiste, annotarlo e contattare l'amministratore.
«Non si dispone dell'autorizzazione per eseguire questa operazione.»	L'account non ha il permesso «Esegui · Lavoro». Chiedere all'amministratore di modificare i permessi (vedere il Capitolo 15).
«Il record è stato salvato, ma non è stato possibile aggiornare i record.»	Il risultato è stato salvato, ma l'elenco dei registri non è stato aggiornato. Non è necessario applicare di nuovo la coppia: aggiornare e verificare nella schermata «Registri».
«Formato dei dati binari in tempo reale non valido.»	Sono stati ricevuti dati in tempo reale non interpretabili. Verificare che sensore e ricevitore funzionino correttamente e rientrare in questa schermata.
«Il monitoraggio della coppia in tempo reale non è disponibile.»	Impossibile ricevere i dati in tempo reale. Riavviare TMS RF; se il problema persiste vedere il Capitolo 16.

5.3.6 Avvertenze

Nota Se in «Chiave dinamometrica — Impostazioni» il campo «N. pezzo» è compilato, il record usa sempre il numero delle impostazioni e il numero inserito o scansionato nella schermata di lavoro non viene scritto nel record. Per scansionare il numero di ogni pezzo, lasciare vuoto «N. pezzo» nelle impostazioni. Se il numero non viene inserito né nelle impostazioni né nella schermata di lavoro, nel record il numero pezzo è vuoto.

Nota Se il sensore selezionato nelle impostazioni è stato disabbinato, il lavoro non può essere avviato. Tornare alla schermata delle impostazioni, selezionare di nuovo il sensore e salvare.

Nota Se durante l'applicazione della coppia la connessione RF si interrompe o si fa clic su «Reimposta», l'applicazione di coppia in corso viene scartata e non salvata e lo stato della valutazione torna a «In attesa». Applicare di nuovo la coppia.

5.4 Impostazioni della chiave dinamometrica

Percorso: menu di navigazione → «Sensore rotativo» → «Chiave dinamometrica» → «Impostazioni» in alto a destra.

Questa schermata imposta il sensore, la coppia target, la tolleranza, il lotto e il moltiplicatore usati dalla modalità chiave dinamometrica. Dopo un salvataggio riuscito le impostazioni hanno effetto immediato e si passa automaticamente alla schermata di lavoro, avviando il lavoro.

È necessario il permesso «Modifica · Parametri, abbinamento e calibrazione»; senza di esso è possibile aprire la schermata e modificare i campi, ma non salvare.

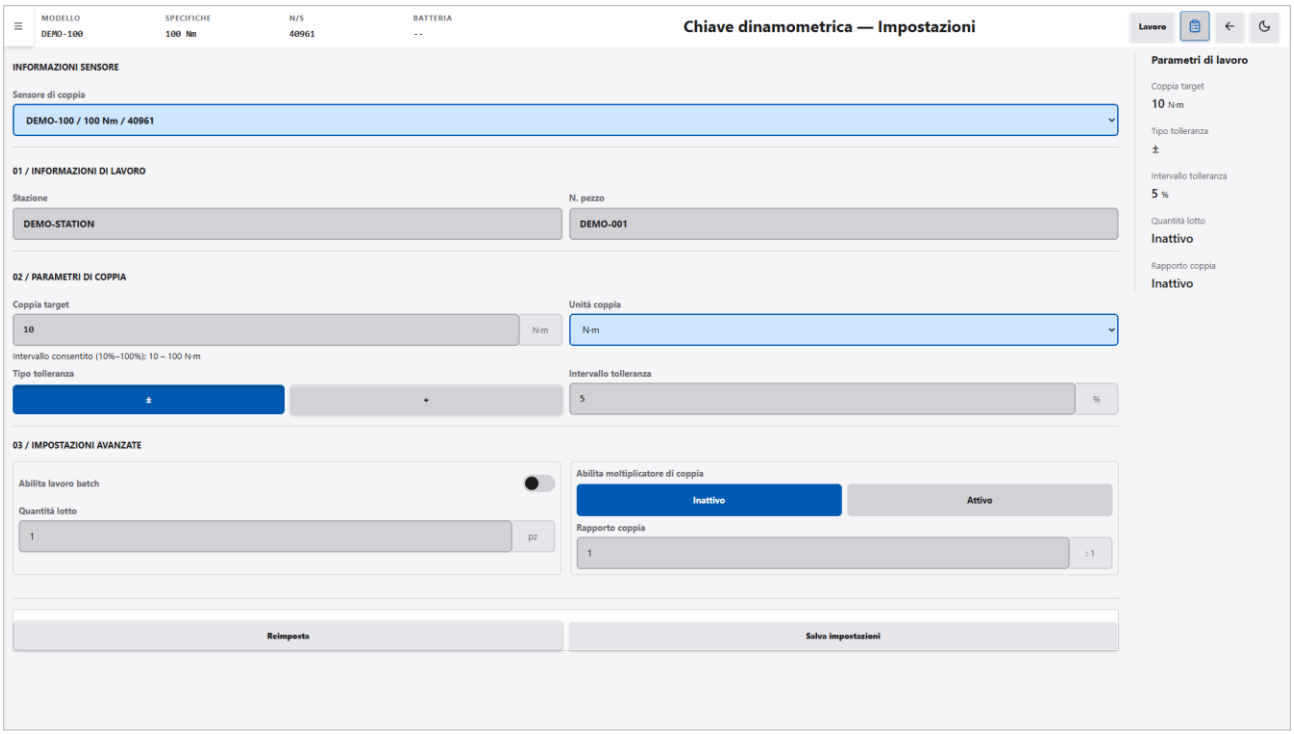


Figura 5-8 Schermata delle impostazioni della chiave dinamometrica

5.4.1 Descrizione della schermata

Area/pulsante	Descrizione
Barra di intestazione	Informazioni sul sensore, titolo «Chiave dinamometrica — Impostazioni», «Lavoro», «Registri», «Indietro» e cambio del tema (vedere la sezione 5.2).
«Informazioni sensore»	Elenco a discesa «Sensore di coppia» (vedere la sezione 5.2).
«01 / Informazioni di lavoro»	«Stazione», «N. pezzo».
«02 / Parametri di coppia»	«Coppia target» (a destra è indicata l'unità corrente), «Unità coppia», «Tipo tolleranza» («±», «+»; la selezione corrente ha lo sfondo blu), «Intervallo tolleranza» (%).
«03 / Impostazioni avanzate»	A sinistra l'interruttore «Abilita lavoro batch» e «Quantità lotto» (pz); a destra «Abilita moltiplicatore di coppia» («Inattivo», «Attivo») e la casella di inserimento «Rapporto coppia» («: 1»).

Area/pulsante	Descrizione
Riga dei messaggi	In caso di salvataggio riuscito compare «Impostazioni della chiave dinamometrica salvate e attivate.»; se la verifica o il salvataggio non riesce, il motivo compare in rosso.
«Reimposta», «Salva impostazioni»	Pulsanti in fondo al modulo; vedere la tabella dei pulsanti più avanti.
«Parametri di lavoro» (a destra)	Mostra in tempo reale «Coppia target», «Tipo tolleranza», «Intervallo tolleranza», «Quantità lotto», «Rapporto coppia»; se il lotto o il moltiplicatore sono disattivati compare «Inattivo».

5.4.2 Campi

Campo	Descrizione	Intervallo e valore predefinito
Sensore di coppia	Sensore usato da questa modalità. Il sensore selezionato definisce l'intervallo impostabile della coppia target; quando si seleziona un altro sensore, «Coppia target» viene cancellata.	Obbligatorio; si possono selezionare solo sensori abbinati con specifica valida.
Stazione	Posizione di lavoro, ad esempio il codice della linea. Nella schermata di lavoro è solo visualizzata e non modificabile.	Facoltativo; se vuoto, nel record resta vuoto.
N. pezzo	Valore predefinito di «N. pezzo» nella schermata di lavoro. Se compilato, il record usa sempre questo valore (vedere la sezione 5.3).	Facoltativo; se vuoto, il numero può essere inserito pezzo per pezzo nella schermata di lavoro.
Coppia target	Coppia di riferimento per la valutazione OK/NOK, nell'unità selezionata in «Unità coppia»; al cambio di unità viene convertita automaticamente. Sotto il campo viene mostrata l'indicazione dell'intervallo impostabile (vedere la sezione 5.2).	Obbligatorio; vuoto in una nuova impostazione; dal 10% al 100% della specifica del sensore; visualizza al massimo due decimali, conserva il valore completo.
Unità coppia	Unità di inserimento e visualizzazione della coppia in questa modalità.	kgf·cm, kgf·m, N·m, ozf·in, lbf·in, lbf·ft; predefinita N·m.
Tipo tolleranza	«±» ammette scostamenti in entrambe le direzioni; «+» ammette solo valori superiori alla coppia target (vedere la sezione 5.2).	«±» o «+»; predefinito «±».
Intervallo tolleranza	Percentuale di scostamento ammessa.	Obbligatorio; intero da 1 a 30; alla prima impostazione è precompilato con 10.
Abilita lavoro batch	Se attivato, la schermata di lavoro calcola l'avanzamento del lotto in base al numero di OK.	Attivo/Inattivo; predefinito Inattivo.
Quantità lotto	Numero di OK richiesti per ogni lotto.	Obbligatorio con il lavoro batch abilitato, intero maggiore di 0; predefinito 1.

Campo	Descrizione	Intervallo e valore predefinito
Abilita moltiplicatore di coppia	Selezionare «Attivo» se la chiave è usata con un moltiplicatore di coppia: coppia finale, curva e valutazione vengono moltiplicate per «Rapporto coppia».	Inattivo/Attivo; predefinito Inattivo.
Rapporto coppia	Fattore di moltiplicazione della coppia del moltiplicatore, usato solo nella modalità chiave dinamometrica. Può essere inserito solo quando «Abilita moltiplicatore di coppia» è su «Attivo». Se in questa modalità non è mai stato inserito un rapporto coppia, viene compilato e usato il rapporto coppia delle impostazioni del moltiplicatore di coppia in «Impostazioni di sistema» (vedere il Capitolo 12); dopo aver inserito qui un valore e salvato, questa modalità usa invece tale valore: non risente delle impostazioni di sistema e non modifica le impostazioni di sistema né le altre modalità.	Numero maggiore di 0; con il moltiplicatore disattivato non entra nel calcolo, ma il valore inserito viene conservato.

5.4.3 Pulsanti

Pulsante	Descrizione
«Salva impostazioni»	Verifica e salva. In caso di esito positivo mostra «Impostazioni della chiave dinamometrica salvate e attivate.», emette un tono basso, passa alla schermata di lavoro e avvia il lavoro; in caso di errore resta in questa schermata.
«Lavoro», «Indietro»	Come «Salva impostazioni»: salvano prima (vedere la sezione 5.2).
«Registri»	Non salva e passa alla schermata «Registri» filtrando i registri della chiave dinamometrica; le modifiche non salvate vanno perse.
«±»/«+»	Seleziona il tipo di tolleranza; ha effetto solo dopo il salvataggio.
«Inattivo»/«Attivo»	Seleziona se applicare il moltiplicatore; ha effetto solo dopo il salvataggio. Selezionando per errore «Attivo», coppia e valutazione vengono moltiplicate per il rapporto coppia.
«Reimposta»	Svuota il modulo: nessun sensore selezionato; stazione, numero pezzo, coppia target, intervallo tolleranza e quantità lotto vuoti; unità N·m, tipo tolleranza «±», lotto e moltiplicatore disattivati. Non salva. «Rapporto coppia» mostra 1; se si salva dopo la reimpostazione, il rapporto coppia inserito in precedenza per questa modalità viene cancellato e questa modalità torna a usare il rapporto coppia delle impostazioni del moltiplicatore di coppia in «Impostazioni di sistema».

5.4.4 Procedura

1. Nella schermata di lavoro della chiave dinamometrica, fare clic su «Impostazioni» in alto a destra. Viene visualizzata la schermata «Chiave dinamometrica — Impostazioni» con il modulo compilato con le impostazioni salvate (vedere la Figura 5-8).
2. Selezionare il sensore in «Sensore di coppia». L'intestazione mostra i dati del sensore e sotto «Coppia target» viene mostrato l'intervallo impostabile; quando si seleziona un altro sensore, «Coppia target» viene cancellata.
3. Se necessario, inserire «Stazione» e «N. pezzo»; possono restare vuoti. Per scansionare il numero di ogni pezzo nella schermata di lavoro, lasciare vuoto «N. pezzo».
4. Selezionare prima «Unità coppia», poi inserire il valore in «Coppia target».
5. Fare clic su «±» o «+» per selezionare il tipo di tolleranza e inserire in «Intervallo tolleranza» un intero da 1 a 30.
6. Se serve il conteggio del lotto, attivare «Abilita lavoro batch» e inserire «Quantità lotto». Se la chiave è usata con un moltiplicatore di coppia, fare clic su «Attivo» e inserire in «Rapporto coppia» il rapporto coppia del moltiplicatore, ad esempio 3,5.
7. Confrontare con «Parametri di lavoro» a destra e verificare valori e unità.
8. Fare clic su «Salva impostazioni». La riga dei messaggi mostra «Impostazioni della chiave dinamometrica salvate e attivate.», il computer emette un tono basso, la schermata passa a «Chiave dinamometrica Lavoro» e il lavoro si avvia automaticamente.
9. Nell'intestazione e sulla barra dell'intervallo della schermata di lavoro, verificare che le nuove impostazioni siano applicate.

Le nuove impostazioni valgono subito dalla successiva applicazione della coppia. I record già salvati conservano i valori delle impostazioni di quel momento e non risentono delle modifiche.

5.4.5 Messaggi di errore

Messaggio sullo schermo	Causa e soluzione
«Seleziona un sensore di coppia.»	Nessun sensore selezionato. Selezionare un sensore abbinato.
«Seleziona un sensore di coppia con capacità valida.»	La specifica del sensore non è valida, oppure il sensore delle impostazioni originali non è più nell'elenco. Selezionare di nuovo il sensore; se la specifica è errata, correggerla nell'abbinamento sensore (vedere il Capitolo 12).
«La coppia obiettivo deve essere compresa tra il 10% e il 100% della capacità del sensore selezionato (da minimo a massimo unità).»	Coppia target vuota o fuori intervallo. Modificarla secondo l'intervallo indicato nel messaggio.
«L'intervallo di tolleranza deve essere un intero da 1 a 30.»	Intervallo di tolleranza vuoto, con decimali o fuori intervallo. Inserire un intero da 1 a 30.
«La quantità del lotto deve essere un intero maggiore di 0.»	Il lavoro batch è abilitato ma la quantità non è valida. Inserire un intero maggiore di 0 oppure disattivare il lavoro batch.

Messaggio sullo schermo	Causa e soluzione
«Impossibile salvare le impostazioni della chiave dinamometrica.» (causa: il lavoro batch è disattivato e la quantità del lotto è 0 o negativa)	Il lavoro batch è disattivato, ma come quantità è stato inserito 0 o un numero negativo. Inserire un intero pari o superiore a 1 oppure lasciare vuoto.
«I rapporti di coppia devono essere valori finiti maggiori di zero.»	Il moltiplicatore è attivo, ma «Rapporto coppia» è vuoto, 0 o negativo. Inserire il rapporto coppia del moltiplicatore oppure impostare il moltiplicatore su «Inattivo».
«Unità di coppia non supportata: unità»	L'unità nelle impostazioni non è riconosciuta. Selezionare di nuovo l'unità e reinserire la coppia target.
«Non si dispone dell'autorizzazione per eseguire questa operazione.»	L'account non ha il permesso «Modifica · Parametri, abbinamento e calibrazione». Chiedere a una persona autorizzata di eseguire la modifica, oppure chiedere all'amministratore di modificare i permessi (vedere il Capitolo 15).
«Impossibile salvare le impostazioni della chiave dinamometrica.» (causa: il sensore selezionato non esiste più oppure la sua specifica non è valida)	Al momento del salvataggio il sensore non esiste più o la sua specifica non è valida. Selezionare di nuovo il sensore e, se necessario, abbinarlo di nuovo.
«Impossibile salvare le impostazioni della chiave dinamometrica.» (causa: alla verifica ripetuta in N·m la coppia target non rientra tra il 10% e il 100% della specifica del sensore)	La verifica ripetuta in N·m non è stata superata, ad esempio perché la specifica del sensore è stata modificata dopo l'apertura della schermata. Rientrare nella schermata e inserire un valore compreso tra il 10% e il 100% della specifica del sensore.
«Sessione di accesso scaduta. Accedere nuovamente.»	Sessione di accesso scaduta. Accedere di nuovo e salvare (vedere il Capitolo 3).
«Impossibile salvare le impostazioni della chiave dinamometrica.» (causa: altro errore di salvataggio, ad esempio il servizio delle impostazioni di lavoro è temporaneamente non disponibile)	Altri errori di salvataggio. Riprovare più tardi; se il problema persiste vedere il Capitolo 16.
«Impossibile caricare le impostazioni della chiave dinamometrica.»	Lettura delle impostazioni non riuscita. Rientrare in questa schermata e riprovare; se il problema continua a presentarsi, vedere il Capitolo 16.

5.5 Coppia target e stazione vuote con impostazioni non completate

Percorso: menu di navigazione → «Sensore rotativo» → «Chiave dinamometrica» (quando le impostazioni della chiave dinamometrica non sono mai state salvate).

Se le impostazioni della chiave dinamometrica non sono mai state salvate correttamente, facendo clic su «Chiave dinamometrica» non si apre la schermata di lavoro ma direttamente la schermata delle impostazioni. Questa situazione si presenta al primo utilizzo della modalità dopo una nuova

installazione. Dopo il primo salvataggio riuscito, facendo clic su «Chiave dinamometrica» si entra direttamente nella schermata di lavoro.

Per completare la prima configurazione è necessario il permesso «Modifica · Parametri, abbinamento e calibrazione»; il modello C non dispone di questo permesso per impostazione predefinita: far completare la configurazione a un account autorizzato (vedere il Capitolo 15). Se l'account non ha il permesso «Visualizza · Impostazioni di lavoro», questa schermata non si apre e sopra l'area dei contenuti compare «Impossibile caricare le impostazioni della chiave dinamometrica.» senza «Ricarica impostazioni» accanto (vedere la sezione 5.2.14). L'apertura di questa schermata non richiede sensori né connessione RF.

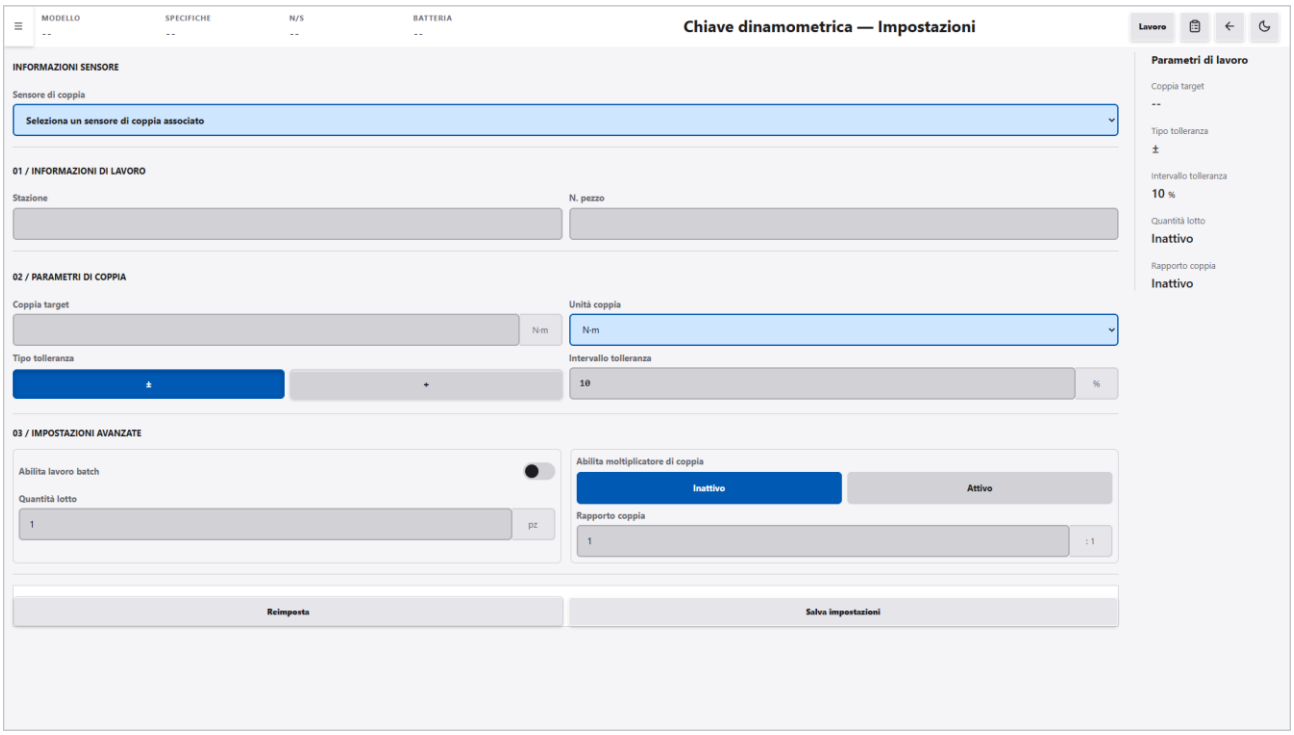


Figura 5-9 Schermata delle impostazioni della chiave dinamometrica (impostazioni non completate)

5.5.1 Campi con impostazioni non completate

La disposizione della schermata è la stessa della sezione 5.4. «Modello», «Specifiche», «N/S» e «Batteria» nell'intestazione mostrano «--» e «Coppia target» in «Parametri di lavoro» a destra mostra «--». Lo stato iniziale dei campi è il seguente; si tratta di valori iniziali del sistema, non di valori di lavoro consigliati: modificarli secondo le istruzioni di lavoro.

Campo	Descrizione	Intervallo e valore predefinito
Sensore di coppia	Mostra «Seleziona un sensore di coppia associato», che indica che non è ancora stato selezionato alcun sensore; il sistema non seleziona automaticamente un sensore.	Obbligatorio; senza selezione non è possibile salvare.
Stazione	Vuoto. Se si salva lasciandolo vuoto, anche la stazione nel record resta vuota e non viene compilato alcun codice automatico.	Facoltativo.

Campo	Descrizione	Intervallo e valore predefinito
N. pezzo	Vuoto. Se il numero non viene inserito né nelle impostazioni né nella schermata di lavoro, nel record il numero pezzo è vuoto.	Facoltativo.
Coppia target	Vuoto significa non ancora impostato, non 0. Dopo la selezione del sensore resta vuoto e sotto il campo viene mostrato l'intervallo impostabile.	Obbligatorio; dal 10% al 100% della specifica del sensore.
Unità coppia	Precompilato con N·m.	Una delle sei unità.
Tipo tolleranza	Precompilato con «±».	«±» o «+».
Intervallo tolleranza	Precompilato con 10.	Intero da 1 a 30.
Abilita lavoro batch/Quantità lotto	Precompilati con Inattivo e 1.	La quantità è un intero maggiore di 0.
Abilita moltiplicatore di coppia/Rapporto coppia	Moltiplicatore precompilato su Inattivo; «Rapporto coppia» mostra il rapporto coppia delle impostazioni del moltiplicatore di coppia nelle impostazioni di sistema e può essere modificato solo dopo aver attivato il moltiplicatore.	Inattivo/Attivo; il rapporto coppia è un numero maggiore di 0.

5.5.2 Casi in cui non è possibile salvare

Se si verifica una qualsiasi delle condizioni seguenti, facendo clic su «Salva impostazioni», «Lavoro» o «Indietro» si resta in questa schermata con un messaggio di errore e non è quindi possibile entrare nella schermata di lavoro:

1. Nessun sensore selezionato, oppure la specifica del sensore selezionato non è valida. La schermata può mostrare «Seleziona un sensore di coppia.» o «Seleziona un sensore di coppia con capacità valida.»; la soluzione è la stessa: selezionare un sensore abbinato; se l'elenco è vuoto, completare prima l'abbinamento del sensore (vedere il Capitolo 12).
2. «Coppia target» vuota o non compresa tra il 10% e il 100% della specifica del sensore.
3. «Intervallo tolleranza» vuoto, con decimali o non compreso tra 1 e 30, ad esempio perché dopo un clic su «Reimposta» l'intervallo di tolleranza è diventato vuoto.
4. «Abilita lavoro batch» è attivo, ma «Quantità lotto» non è un intero maggiore di 0; oppure il moltiplicatore è attivo, ma «Rapporto coppia» non è un numero maggiore di 0.
5. L'account non ha il permesso «Modifica · Parametri, abbinamento e calibrazione» e la schermata mostra «Non si dispone dell'autorizzazione per eseguire questa operazione.».

Lasciare vuoti «Stazione» e «N. pezzo» **non** impedisce il salvataggio né l'avvio del lavoro.

Dopo il salvataggio delle impostazioni, all'ingresso nella schermata di lavoro il sistema verifica anche la connessione del ricevitore RF, il sensore e il permesso «Esegui · Lavoro» (vedere la sezione 5.2). Se

queste condizioni non sono soddisfatte, le impostazioni sono comunque salvate, ma la schermata di lavoro mostra un messaggio che indica che il lavoro non può essere avviato (vedere la sezione 5.3).

5.5.3 Completamento della prima configurazione

1. Verificare di aver abbinato il sensore di coppia nell'abbinamento sensore di «Impostazioni di sistema» (vedere il Capitolo 12).
2. Nel menu di navigazione fare clic su «Sensore rotativo» → «Chiave dinamometrica». Viene visualizzata la schermata delle impostazioni non completate (vedere la Figura 5-9).
3. Selezionare il sensore in «Sensore di coppia». L'intestazione mostra i dati del sensore e sotto «Coppia target» viene mostrato l'intervallo impostabile.
4. Secondo le istruzioni di lavoro, selezionare «Unità coppia», inserire «Coppia target» e verificare «Tipo tolleranza» e «Intervallo tolleranza».
5. Compilare «Stazione» e «N. pezzo» solo se necessario; possono restare vuoti.
6. Se necessario, impostare lotto e moltiplicatore (vedere la sezione 5.4).
7. Fare clic su «Salva impostazioni». In caso di esito positivo compare «Impostazioni della chiave dinamometrica salvate e attivate.» e si passa alla schermata di lavoro; in caso di errore correggere secondo il messaggio e fare di nuovo clic.

5.6 Esempio operativo

Questa sezione illustra con un lavoro completo il processo dall'impostazione alla valutazione.

> **Esempio** Condizioni di lavoro: su ogni pezzo si serra 1 bullone M8, l'istruzione di lavoro prevede 25 N·m ±10%, ogni lotto è di 5 pezzi e il numero pezzo viene scansionato pezzo per pezzo.
> Specifica del sensore 100 N·m; intervallo impostabile della coppia target = 100 × 10% – 100 × 100% = 10–100 N·m: 25 N·m rientra nell'intervallo.
> Intervallo di accettazione = 25 × (1 − 10%) – 25 × (1 + 10%) = 22,5–27,5 N·m.
> ① In «Chiave dinamometrica — Impostazioni» selezionare il sensore; in «Unità coppia» scegliere N·m, in «Coppia target» inserire 25; come tipo tolleranza fare clic su «±» e in «Intervallo tolleranza» inserire 10.
> ② Attivare «Abilita lavoro batch» e inserire 5 in «Quantità lotto»; lasciare vuoto «N. pezzo» per poter scansionare pezzo per pezzo nella schermata di lavoro.
> ③ Fare clic su «Salva impostazioni». La schermata passa a «Chiave dinamometrica Lavoro», la barra dell'intervallo mostra limite inferiore coppia «22,50 N·m», coppia target «25,00 N·m» e limite superiore coppia «27,50 N·m» e la riga dell'avanzamento lotto mostra «0 / 5».
> ④ Scansionare il pezzo WP-0001, applicare la coppia fino a 24,80 N·m e rilasciare: valutazione «OK», OK = 1, Totale = 1, avanzamento lotto «1 / 5», «N. pezzo» viene svuotato automaticamente.
> ⑤ Scansionare il pezzo WP-0002, applicare la coppia fino a 28,10 N·m e rilasciare: 28,10 supera il limite superiore di 27,5, la valutazione è «NOK» e vengono emessi due toni di allarme; NOK = 1, Totale = 2, l'avanzamento del lotto resta «1 / 5» e «N. pezzo» mantiene WP-0002.

⑥ Dopo aver trattato WP-0002 secondo la procedura di rilavorazione dello stabilimento, applicare di nuovo la coppia fino a 25,30 N·m: valutazione «OK», avanzamento lotto «2 / 5».
⑦ Al completamento del quinto OK, al centro della schermata compare «Lotto completato» per circa 1 secondo e l'avanzamento del lotto torna a «0 / 5».
⑧ Fare clic su «Registri» per vedere i record (vedere il Capitolo 11): ad esempio un record per WP-0001 (OK) e due per WP-0002 (uno NOK, poi uno OK dopo la rilavorazione).

Suggerimento Se l'istruzione di lavoro ammette solo valori superiori alla coppia target, ad esempio «25 N·m, +10%», impostare il tipo di tolleranza su «+». L'intervallo di accettazione diventa 25,0–27,5 N·m e un picco di 24,80 N·m viene valutato NOK (vedere la sezione 5.2).

Capitolo 6 Coppia e angolo

6.1 Panoramica della modalità

La modalità «Coppia & Angolo» è destinata ai serraggi in cui si serra prima fino alla coppia di sede e poi si ruota fino all'angolo specificato. Per ogni applicazione della coppia registra sia la coppia di picco sia l'angolo finale e valuta OK o NOK in base alla modalità di controllo.

Ogni applicazione della coppia inizia quando la coppia supera 0 e termina quando si rilascia la chiave e la coppia torna a 0. Dopo il rilascio, il sistema salva la coppia di picco e l'angolo finale di questa applicazione come record ed esegue la valutazione. Questa modalità **non** prevede una valutazione a schermo al momento del rilascio: OK o NOK compaiono solo a salvataggio completato; fino ad allora lo stato della valutazione resta «In attesa».

Questo capitolo descrive solo gli aspetti specifici di questa modalità. Per intestazione, avvio e arresto automatici del lavoro, connessione RF, batteria, pannello dei risultati e barra dell'intervallo, finestra di dialogo del grafico, conversione della coppia, calcolo della tolleranza, spia luminosa e segnale di allarme, selezione del sensore, stazione e numero pezzo, unità di coppia, verifica delle impostazioni, pulsanti della schermata delle impostazioni e permessi, vedere la sezione 5.2.

Prima dell'uso, abbinare un sensore di coppia in grado di trasmettere l'angolo e collegare il ricevitore RF (vedere il Capitolo 12). All'ingresso nella schermata di lavoro, oltre alle condizioni della sezione 5.2, il sistema verifica che «Angolo target» sia compreso tra 1 e 360 gradi.

6.1.1 Da quando viene calcolato l'angolo

«Coppia di sede» nella schermata delle impostazioni determina il punto di partenza dell'angolo:

1. Se la coppia di sede è maggiore di 0: il momento in cui, durante l'applicazione della coppia, la coppia raggiunge per la prima volta la coppia di sede vale 0 gradi; viene conteggiato solo l'angolo ruotato da quel momento. Finché la coppia non raggiunge la coppia di sede, l'angolo è visualizzato come 0.
2. Se la coppia di sede è uguale a 0: viene usato direttamente l'angolo trasmesso dal sensore.
3. L'«Angolo finale» dell'applicazione di coppia corrente è il valore massimo dell'angolo durante l'applicazione della coppia, visualizzato con 1 decimale.
4. Se «Abilita moltiplicatore di coppia» è su «Attivo», la coppia viene moltiplicata per «Rapporto coppia» e l'angolo viene diviso per «Rapporto ingranaggi». Entrambi i rapporti si inseriscono nella schermata delle impostazioni di questa modalità (vedere la sezione 6.3).

Le coppie confrontate qui sono sempre i valori dopo l'applicazione del fattore di coppia e del rapporto coppia del moltiplicatore (vedere la sezione 5.2).

6.1.2 Regole di valutazione

Il metodo di valutazione è determinato da «Modalità di controllo» nella schermata delle impostazioni:

Modalità di controllo	Condizione OK	Impostazioni non usate per la valutazione
«Angolo»	Coppia di picco ≥ coppia di sede **e** angolo finale conforme a «Standard di tolleranza angolare»: con «≥» angolo finale ≥ angolo target; con «≤» angolo finale ≤ angolo target	Coppia target, standard di tolleranza della coppia, intervallo tolleranza (usati solo per la barra dell'intervallo e le linee di riferimento della curva)
«Coppia»	Coppia di picco entro l'intervallo di accettazione della coppia target, calcolato come per la chiave dinamometrica (vedere la sezione 5.2)	Angolo target, standard di tolleranza angolare, campo angolo (usati solo per la barra dell'intervallo, le linee di riferimento della curva e il record)

Nello standard di tolleranza angolare, sia «≥» sia «≤» includono l'uguaglianza.

Nota Con la modalità di controllo «Angolo», anche se la coppia di picco è molto superiore a «Coppia target», la valutazione è OK purché sia raggiunta la coppia di sede e l'angolo soddisfi la condizione; con la modalità di controllo «Coppia», l'angolo, qualunque sia, non influisce sulla valutazione. Selezionare la modalità di controllo corretta secondo le istruzioni di lavoro.

Esempio Modalità di controllo «Angolo», coppia di sede 20 N·m, angolo target 90 gradi, standard di tolleranza angolare «≥».
Condizione OK: coppia di picco ≥ 20 N·m e angolo finale ≥ 90,0 gradi.
Picco 46,30 N·m, angolo finale 92,4 gradi → OK.
Picco 41,20 N·m, angolo finale 84,0 gradi → NOK (84,0 < 90).
Rilascio a un picco di 18,50 N·m → la coppia non ha raggiunto 20 N·m, il conteggio dell'angolo non è iniziato (0,0 gradi) → NOK.

Esempio Modalità di controllo «Coppia», coppia target 40 N·m, standard di tolleranza della coppia «±», intervallo tolleranza 5%.
Intervallo di accettazione = 40 × (1 − 5%) – 40 × (1 + 5%) = 38,0–42,0 N·m.
Picco 41,20 N·m → OK (qualunque sia l'angolo finale); picco 43,00 N·m → NOK.

6.1.3 Differenze rispetto alla modalità chiave dinamometrica

Voce	Chiave dinamometrica (Capitolo 5)	Coppia e angolo (questo capitolo)
Criterio di valutazione	Coppia di picco e tolleranza	Angolo o coppia in base alla modalità di controllo
Momento in cui compare il risultato	Mostrato al rilascio, confermato dopo il salvataggio	Mostrato solo a salvataggio completato
Intervallo tolleranza	Intero da 1 a 30	0 o superiore, decimali ammessi

Voce	Chiave dinamometrica (Capitolo 5)	Coppia e angolo (questo capitolo)
Impostazioni aggiuntive	Nessuna	Coppia di sede, modalità di controllo, angolo target, standard di tolleranza angolare, campo angolo, rapporto ingranaggi
Compilazione automatica alla selezione del sensore	Nessuna; inserire manualmente la coppia target	Coppia di sede = 20% della specifica; inserire manualmente la coppia target
Letture a caratteri grandi nella schermata di lavoro	«Coppia finale»	«Coppia finale» e «Angolo finale», ciascuna con la propria barra dell'intervallo

6.2 Schermata di lavoro di coppia e angolo

Percorso: menu di navigazione → «Sensore rotativo» → «Coppia & Angolo».

L'operatore usa questa schermata durante il serraggio effettivo. All'ingresso il lavoro si avvia automaticamente e sono visualizzati in tempo reale coppia finale, angolo finale e le rispettive due barre dell'intervallo; a ogni rilascio della chiave viene salvato un record e, a salvataggio completato, compare OK o NOK e le statistiche vengono aggiornate. La curva si visualizza nella finestra di dialogo del grafico.

L'avvio del lavoro e il salvataggio dei risultati richiedono il permesso «Esegui · Lavoro»; per gli altri permessi vedere la sezione 5.2. Se le impostazioni di coppia e angolo non sono mai state salvate, facendo clic su «Coppia & Angolo» si apre prima la schermata delle impostazioni (vedere la sezione 6.3).

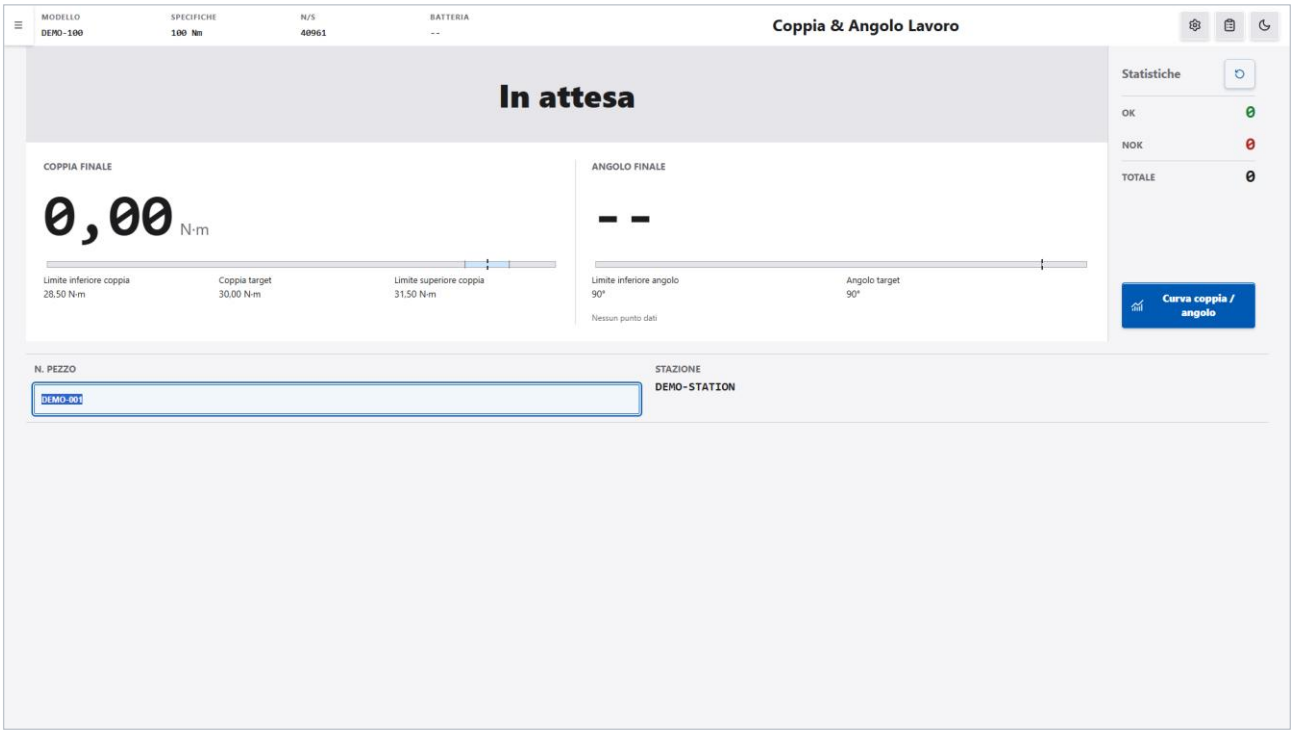


Figura 6-1 Schermata di lavoro di coppia e angolo

6.2.1 Descrizione della schermata

Area/pulsante	Descrizione
Barra di intestazione	Informazioni sul sensore, titolo «Coppia & Angolo Lavoro», «Impostazioni», «Registri» e cambio del tema (vedere la sezione 5.2).
Banner dell'esito	«In attesa», «OK» o «NOK»; vedere «Stato della valutazione» più avanti.
«Coppia finale»	Coppia di picco dell'applicazione di coppia corrente e unità; la barra dell'intervallo sottostante indica il limite inferiore coppia, la coppia target, il limite superiore coppia e la posizione della lettura corrente (vedere la sezione 5.2.5). Con la modalità di controllo «Angolo», i limiti superiore e inferiore di coppia sono solo di riferimento e non sono usati per la valutazione.
«Angolo finale»	Angolo massimo dell'applicazione di coppia corrente dal punto di partenza (un decimale, con «°» in alto a destra del numero); finché non si ricevono dati dell'angolo compare «--». Le tacche della barra dell'intervallo sottostante dipendono dalla modalità di controllo; vedere «Barra dell'intervallo dell'angolo finale» più avanti. Il testo piccolo sotto la barra dell'intervallo è «Angolo in tempo reale» quando si ricevono dati in tempo reale e «Nessun punto dati» quando non ci sono dati.
«Statistiche» (a destra)	I tre contatori «OK», «NOK», «Totale» e il pulsante di reimpostazione con sola icona a destra del titolo (↺, senza testo; mostra «Reimposta» quando vi si porta sopra il puntatore del mouse).
«Curva coppia / angolo» (in fondo al pannello delle statistiche)	Apre la finestra di dialogo del grafico, che mostra la linea della coppia, la linea dell'angolo e le linee tratteggiate di riferimento dell'applicazione di coppia corrente; vedere «Finestra di dialogo del grafico» più avanti.
Riga dei parametri	«N. pezzo» (modificabile) e «Stazione». I valori impostati, come modalità di controllo, coppia di sede, tolleranza e moltiplicatore di coppia, non sono mostrati nella schermata di lavoro: si visualizzano e si modificano nella schermata delle impostazioni.
«Avanzamento lotto»	Mostrato solo quando il lavoro batch è abilitato, in una riga a sé sotto la riga dei parametri: numero di risultati OK completati / quantità lotto e una barra di avanzamento.
Riga dei messaggi	In caso di errore compare in rosso sotto la riga dei parametri; normalmente non è visibile.
«Lotto completato»	Compare al centro della schermata per circa 1 secondo quando il lotto è abilitato e il numero di OK raggiunge la quantità del lotto.

Barra dell'intervallo dell'angolo finale

Le tacche dipendono dalla modalità di controllo e dallo standard di tolleranza angolare e usano gli stessi valori delle linee tratteggiate dell'angolo nella finestra di dialogo del grafico:

Modalità di controllo	Standard di tolleranza angolare	Tacche della barra dell'intervallo
«Angolo»	«≥»	«Limite inferiore angolo» e «Angolo target», entrambi uguali all'angolo target.
«Angolo»	«≤»	«Angolo target» e «Limite superiore angolo», entrambi uguali all'angolo target.
«Coppia»	«±»	«Limite inferiore angolo» = angolo target − campo angolo; «Angolo target»; «Limite superiore angolo» = angolo target + campo angolo.
«Coppia»	«+»	«Limite inferiore angolo» = angolo target; «Angolo target»; «Limite superiore angolo» = angolo target + campo angolo.

Il puntatore triangolare indica la posizione dell'angolo finale; finché non c'è ancora una lettura dell'angolo, il puntatore non è visualizzato. Con la modalità di controllo «Coppia», le tacche dell'angolo sono solo di riferimento e non sono usate per la valutazione (vedere la sezione 6.1).

Finestra di dialogo del grafico

Fare clic su «Curva coppia / angolo» in fondo al pannello delle statistiche per aprire la finestra di dialogo del grafico. Per l'apertura e la chiusura della finestra di dialogo e per la curva smussata vedere la sezione 5.2.6; in questa modalità vale inoltre quanto segue:

- Legenda: «Coppia in tempo reale», «Limite superiore coppia», «Coppia target», «Limite inferiore coppia», «Angolo in tempo reale» e le stesse linee tratteggiate dell'angolo della barra dell'intervallo dell'angolo finale (quelle tra «Limite superiore angolo», «Angolo target» e «Limite inferiore angolo» che hanno un valore).
- La linea dell'angolo viene calcolata dal punto di partenza; se la coppia di sede è maggiore di 0, la linea dell'angolo resta a 0 finché la coppia non raggiunge la coppia di sede.
- Quando si rilascia la chiave e la coppia torna a 0, la linea della coppia prosegue orizzontalmente dall'ultima lettura fino al momento in cui la coppia è tornata a zero, poi scende verticalmente a 0 (come per la chiave dinamometrica).
- Dove alcuni punti di campionamento non hanno dati dell'angolo, la linea dell'angolo è interrotta e non viene tracciata a 0 gradi; un angolo di 0 gradi effettivamente misurato viene tracciato normalmente.
- Passando il mouse sulla curva vengono mostrati il tempo, la coppia in tempo reale e l'angolo in tempo reale del punto.

6.2.2 Stato della valutazione

Stato	Visualizzazione sullo schermo	Quando compare
Standby	Il banner dell'esito mostra «In attesa» (sfondo grigio); coppia finale 0,00; angolo finale «--» e «Nessun punto dati»; nessun puntatore sulle barre dell'intervallo; curva vuota	All'ingresso nella schermata, dopo il clic su «Reimposta»
Misurazione in corso	Il banner dell'esito mostra «In attesa»; la coppia finale aumenta; dopo che la coppia raggiunge la coppia di sede, l'angolo finale inizia ad aumentare; i puntatori di entrambe le barre dell'intervallo si spostano di conseguenza; la finestra di dialogo del grafico traccia contemporaneamente la linea della coppia e quella dell'angolo	Durante l'applicazione della coppia con la chiave e, dopo il rilascio, fino al completamento del salvataggio. All'inizio di una nuova applicazione della coppia, l'OK/NOK precedente torna a «In attesa»
OK	Il banner dell'esito mostra «OK» (sfondo verde); nessun suono; «OK» e «Totale» aumentano di 1; «N. pezzo» viene svuotato automaticamente	Salvataggio completato, regole di valutazione della sezione 6.1 soddisfatte
NOK	Il banner dell'esito mostra «NOK» (sfondo rosso); due toni di allarme; «NOK» e «Totale» aumentano di 1; «N. pezzo» viene mantenuto	Salvataggio completato, regole di valutazione non soddisfatte

L'OK/NOK sullo schermo è il risultato della valutazione già salvato. Dopo il rilascio, coppia finale e angolo finale mantengono i valori di questa applicazione fino all'inizio della successiva applicazione della coppia. Per il funzionamento della spia luminosa e del segnale di allarme vedere la sezione 5.2.

6.2.3 Procedura

1. Nel menu di navigazione fare clic su «Sensore rotativo» → «Coppia & Angolo». Viene visualizzata la schermata «Coppia & Angolo Lavoro» con il banner dell'esito che mostra «In attesa» e l'angolo finale «--» (vedere la Figura 6-1).
2. Verificare che le tacche delle due barre dell'intervallo (limite inferiore coppia, coppia target, limite superiore coppia e angolo target) corrispondano alle istruzioni di lavoro. Le altre impostazioni, come la modalità di controllo e la coppia di sede, non sono mostrate nella schermata di lavoro; per visualizzarle o modificarle fare clic su «Impostazioni» (vedere la sezione 6.3).
3. Verificare che «Batteria» nell'intestazione mostri una percentuale e che nella parte inferiore della schermata non ci siano messaggi rossi.
4. Il cursore si trova su «N. pezzo». Scansionare il codice a barre o inserire il numero pezzo e premere Invio.
5. Applicare la coppia per il serraggio. «Coppia finale» aumenta e il puntatore della barra dell'intervallo si sposta di conseguenza; dopo che la coppia raggiunge la coppia di sede, «Angolo finale» inizia ad aumentare. Il banner dell'esito resta «In attesa».

6. Dopo aver raggiunto l'angolo richiesto, rilasciare la chiave. Il sistema salva ed esegue la valutazione; al termine il banner dell'esito mostra «OK» o «NOK» e le statistiche aumentano di 1. In caso di NOK il computer emette due toni di allarme.
7. In caso di OK, «N. pezzo» viene svuotato automaticamente; in caso di NOK il numero resta invariato: dopo la rilavorazione applicare di nuovo la coppia. Per controllare la curva, fare clic su «Curva coppia / angolo»; al termine premere Esc o fare clic su «×» per chiudere la finestra di dialogo, quindi scansionare il pezzo successivo.
8. Ripetere i passaggi da 4 a 7. Per ripartire da 0 con il conteggio, fare clic sul pulsante di reimpostazione con sola icona nel pannello delle statistiche.
9. Al termine del lavoro, fare clic su «Registri» per consultare i risultati (vedere il Capitolo 11).

Ogni ciclo «applicazione della coppia → rilascio» genera un record di coppia e angolo, che contiene coppia di picco, angolo finale, modalità di controllo, valori target, tolleranza, risultato della valutazione e curva.

6.2.4 Statistiche e azzeramento

- «OK», «NOK» e «Totale» contano solo i risultati salvati correttamente dall'ingresso corrente nella schermata. Uscendo dalla schermata e rientrandovi, il conteggio riparte da 0.
- Con il lotto abilitato, ogni record OK fa aumentare di 1 «Avanzamento lotto»; quando si raggiunge «Quantità lotto» compare «Lotto completato» per circa 1 secondo e l'avanzamento si azzera. Con il lotto non abilitato «Avanzamento lotto» non è mostrato.
- «Reimposta» azzera statistiche e avanzamento del lotto, cancella curva, coppia finale e angolo finale, riporta il banner dell'esito a «In attesa» e scarta l'applicazione di coppia non ancora rilasciata. **Non elimina i record già salvati**.

6.2.5 Messaggi di errore

Messaggio sullo schermo	Causa e soluzione
«Impossibile caricare le impostazioni di coppia e angolo.»	Lettura delle impostazioni non riuscita. Se accanto al messaggio è presente il pulsante «Ricarica impostazioni», fare clic su di esso per rileggere le impostazioni; dopo la lettura corretta il lavoro non si avvia automaticamente, quindi fare clic su «Lavoro» nella schermata. Se l'errore persiste, rientrare nella schermata dal menu di navigazione.
«Impossibile avviare il lavoro.»	Avvio del lavoro non riuscito. Verificare lo stato del ricevitore RF e del sensore, quindi passare a un'altra modalità e tornare indietro.
«Impossibile avviare il lavoro.» (causa: un problema del ricevitore RF, ad esempio il ricevitore non è aperto e anche il rilevamento automatico non è riuscito)	Come per la chiave dinamometrica; per la soluzione vedere la sezione 5.3.
«L'angolo obiettivo deve essere compreso tra 1 e 360 gradi.»	L'angolo target salvato non rientra nell'intervallo. Tornare alla schermata delle impostazioni, correggere e salvare.

Messaggio sullo schermo	Causa e soluzione
«Impossibile salvare il risultato della misurazione.»	Il salvataggio del risultato corrente non è riuscito, oppure il risultato è stato salvato ma l'elenco dei registri non è stato aggiornato. Verificare nella schermata «Registri» se il record è presente; in caso contrario applicare di nuovo la coppia.
«Il monitoraggio della coppia in tempo reale non è disponibile.»	Impossibile ricevere i dati in tempo reale. Riavviare TMS RF; se il problema persiste vedere il Capitolo 16.
«Formato dei dati binari in tempo reale non valido.»	Sono stati ricevuti dati in tempo reale non interpretabili. Verificare che sensore e ricevitore funzionino correttamente e rientrare in questa schermata.

6.2.6 Avvertenze

Nota «N. pezzo» è facoltativo. Se all'inizio dell'applicazione della coppia è vuoto (nessun valore inserito né nelle impostazioni né nella schermata di lavoro), nel record il numero pezzo resta vuoto e non viene compilato alcun codice automatico. Se occorre tracciare tramite numero pezzo, inserire o scansionare il numero pezzo prima di ogni applicazione della coppia.

Nota Se la connessione RF si interrompe, l'applicazione di coppia in corso viene scartata e non salvata, la curva viene cancellata, la coppia finale torna a 0 e l'angolo finale torna a «--». Il banner dell'esito conserva la valutazione precedente e non torna automaticamente a «In attesa». Fa fede il risultato ottenuto dopo una nuova applicazione della coppia.

Suggerimento In caso di salvataggio non riuscito, questa schermata mostra sempre «Impossibile salvare il risultato della misurazione.». Se il messaggio si ripete, annotare l'ora in cui si verifica e controllare il numero di record nella schermata «Registri».

6.3 Impostazioni di coppia e angolo

Percorso: menu di navigazione → «Sensore rotativo» → «Coppia & Angolo» → «Impostazioni» in alto a destra.

Questa schermata imposta sensore, coppia di sede, coppia target, modalità di controllo, angolo target e condizione angolare, oltre a lotto e moltiplicatore. Dopo un salvataggio riuscito le impostazioni hanno effetto immediato e si passa automaticamente alla schermata di lavoro, avviando il lavoro.

È necessario il permesso «Modifica · Parametri, abbinamento e calibrazione»; senza di esso è possibile aprire la schermata e modificare i campi, ma non salvare.

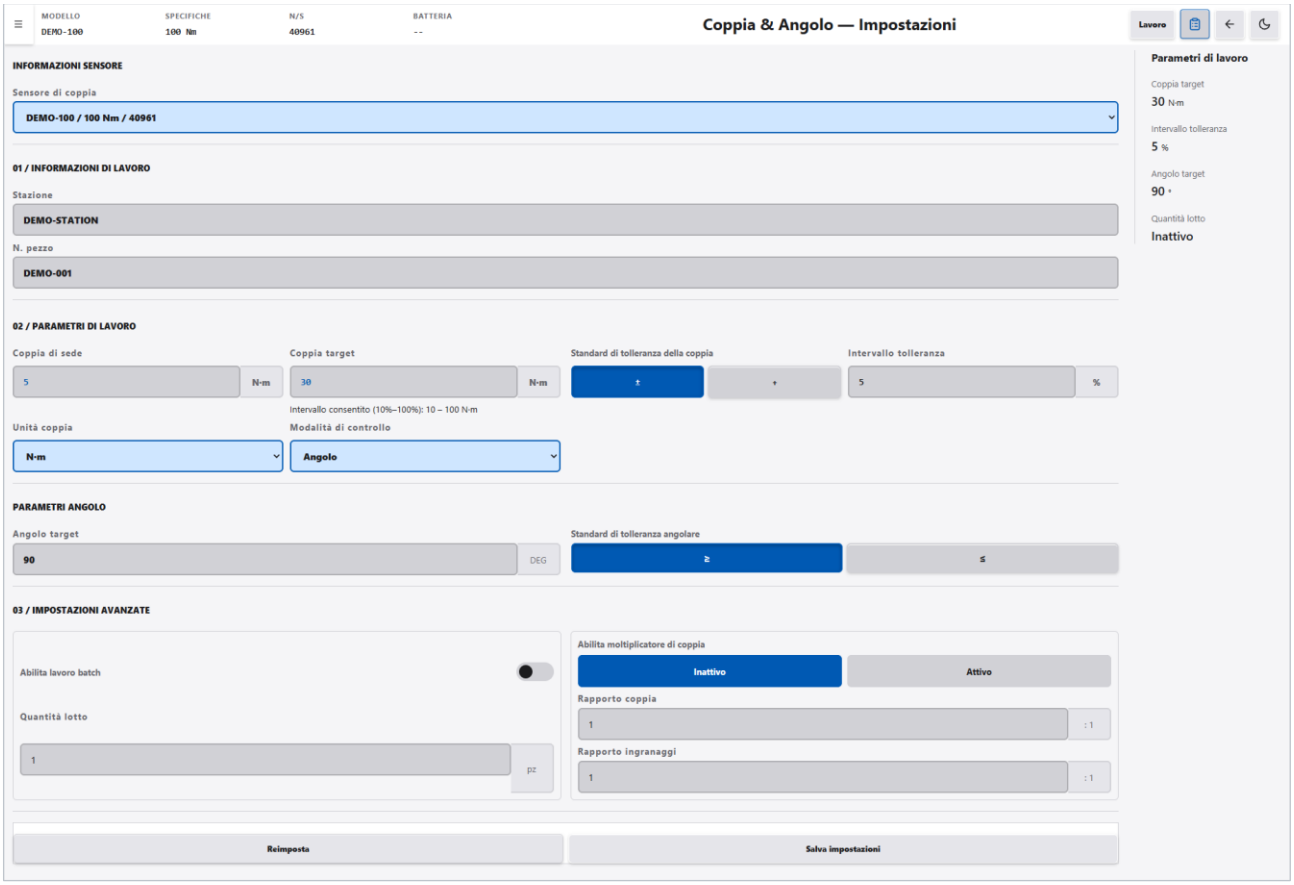


Figura 6-2 Schermata delle impostazioni di coppia e angolo

6.3.1 Descrizione della schermata

Area/pulsante	Descrizione
Barra di intestazione	Informazioni sul sensore, titolo «Coppia & Angolo — Impostazioni», «Lavoro», «Registri», «Indietro» e cambio del tema (vedere la sezione 5.2).
«Informazioni sensore»	Elenco a discesa «Sensore di coppia» (vedere la sezione 5.2).
«01 / Informazioni di lavoro»	«Stazione», «N. pezzo».
«02 / Parametri di lavoro»	«Coppia di sede», «Coppia target», «Standard di tolleranza della coppia» («±», «+»), «Intervallo tolleranza» (%) e gli elenchi a discesa «Unità coppia» e «Modalità di controllo».
«Parametri angolo»	«Angolo target» (DEG) e i pulsanti «Standard di tolleranza angolare»; con la modalità di controllo «Coppia» è presente anche «Campo angolo» (DEG).
«03 / Impostazioni avanzate»	A sinistra l'interruttore «Abilita lavoro batch» e «Quantità lotto» (pz); a destra «Abilita moltiplicatore di coppia» («Inattivo», «Attivo») e le caselle di inserimento «Rapporto coppia» e «Rapporto ingranaggi» («: 1»).
Riga dei messaggi	In caso di salvataggio riuscito compare «Le impostazioni di coppia e angolo sono state salvate localmente.»; se la verifica o il salvataggio non riesce, il motivo compare in rosso.

Area/pulsante	Descrizione
«Reimposta», «Salva impostazioni»	Pulsanti in fondo al modulo; se la finestra non è abbastanza alta, scorrere verso il basso.
«Parametri di lavoro» (a destra)	Mostra in tempo reale «Coppia target», «Intervallo tolleranza», «Angolo target», «Quantità lotto»; con il lotto disattivato compare «Inattivo».

6.3.2 Campi

Campo	Descrizione	Intervallo e valore predefinito
Sensore di coppia	Sensore usato da questa modalità. Dopo la selezione la coppia di sede viene compilata automaticamente con il 20% della specifica (convertita nell'unità corrente); «Coppia target» viene cancellata e deve essere inserita manualmente.	Obbligatorio; si possono selezionare solo sensori abbinati con specifica valida.
Stazione	Posizione di lavoro. Nella schermata di lavoro è solo visualizzata e non modificabile.	Facoltativo; se vuoto, nel record resta vuoto.
N. pezzo	Valore predefinito di «N. pezzo» nella schermata di lavoro, modificabile nella schermata di lavoro.	Facoltativo; se non viene inserito né nelle impostazioni né nella schermata di lavoro, nel record resta vuoto.
Coppia di sede	Quando la coppia raggiunge questo valore, l'angolo inizia a essere conteggiato da 0; con la modalità di controllo «Angolo» è anche la coppia minima per l'OK. Inserendo 0 il conteggio non parte da una soglia e viene usato direttamente l'angolo del sensore.	Obbligatorio; 0 o superiore. Il sistema non verifica che sia inferiore alla coppia target.
Coppia target	Riferimento di valutazione con la modalità di controllo «Coppia»; con la modalità di controllo «Angolo» è usata solo per la barra dell'intervallo e le linee di riferimento della curva. Dopo la selezione di un sensore, sotto il campo viene mostrato «Intervallo consentito (10%–100%): limite inferiore – limite superiore unità».	Obbligatorio; dal 10% al 100% della specifica del sensore; vuoto alla prima impostazione; visualizza al massimo due decimali, conserva il valore completo.
Standard di tolleranza della coppia	«±» o «+» (vedere la sezione 5.2). Entra nella valutazione solo con la modalità di controllo «Coppia».	Predefinito «±».
Intervallo tolleranza	Percentuale di scostamento ammessa per la coppia; determina anche i limiti di coppia sulla curva. Entra nella valutazione solo con la modalità di controllo «Coppia».	Obbligatorio; 0 o superiore, decimali ammessi; alla prima impostazione è precompilato con 10.
Unità coppia	Unità di inserimento e visualizzazione della coppia. Al cambio, coppia di sede e coppia target vengono convertite insieme.	kgf·cm, kgf·m, N·m, ozf·in, lbf·in, lbf·ft; predefinita N·m.

Campo	Descrizione	Intervallo e valore predefinito
Modalità di controllo	Valutazione in base ad «Angolo» o «Coppia» (vedere la sezione 6.1). Al cambio, «Standard di tolleranza angolare» viene riportato al valore predefinito della modalità.	«Angolo» o «Coppia»; predefinito «Angolo».
Angolo target	Riferimento per la valutazione dell'angolo, in DEG (gradi).	Obbligatorio; da 1 a 360, decimali ammessi; alla prima impostazione è vuoto.
Standard di tolleranza angolare (modalità di controllo «Angolo»)	«≥»: l'angolo finale deve essere ≥ angolo target; «≤»: l'angolo finale deve essere ≤ angolo target. Entrambi includono l'uguaglianza.	«≥» o «≤»; predefinito «≥».
Standard di tolleranza angolare (modalità di controllo «Coppia»)	«±» o «+»; determina la direzione delle linee di riferimento dell'angolo e non entra nella valutazione.	Predefinito «±».
Campo angolo	Visualizzato solo con la modalità di controllo «Coppia». Ampiezza (in gradi) dell'intervallo di riferimento dell'angolo, usata solo per le linee di riferimento della curva e il record.	Obbligatorio con la modalità di controllo «Coppia»; 0 o superiore, decimali ammessi; alla prima impostazione è precompilato con 10.
Abilita lavoro batch	Se attivato, la schermata di lavoro calcola l'avanzamento del lotto in base al numero di OK.	Attivo/Inattivo; predefinito Inattivo.
Quantità lotto	Numero di OK richiesti per ogni lotto.	Obbligatorio con il lavoro batch abilitato, intero maggiore di 0; predefinito 1.
Abilita moltiplicatore di coppia	Selezionare «Attivo» se si usa un moltiplicatore di coppia: la coppia viene moltiplicata per «Rapporto coppia» e l'angolo viene diviso per «Rapporto ingranaggi».	Inattivo/Attivo; predefinito Inattivo.

Campo	Descrizione	Intervallo e valore predefinito
Rapporto coppia	Fattore di moltiplicazione della coppia del moltiplicatore, con «: 1» a destra. Può essere inserito solo quando «Abilita moltiplicatore di coppia» è su «Attivo». Se in questa modalità non sono mai stati inseriti né un rapporto coppia né un rapporto ingranaggi, vengono compilate e usate le impostazioni del moltiplicatore di coppia in «Impostazioni di sistema» (vedere il Capitolo 12); dopo aver modificato qui il rapporto coppia o il rapporto ingranaggi e salvato, questa modalità usa i due valori sullo schermo: non risente delle impostazioni di sistema e non modifica le impostazioni di sistema né le altre modalità.	Numero maggiore di 0; con il moltiplicatore disattivato non entra nel calcolo, ma il valore inserito viene conservato.
Rapporto ingranaggi	Fattore di riduzione dell'angolo del moltiplicatore, con «: 1» a destra. Può essere inserito solo quando «Abilita moltiplicatore di coppia» è su «Attivo» e viene salvato insieme a «Rapporto coppia» (vedere la riga precedente).	Numero maggiore di 0; con il moltiplicatore disattivato non entra nel calcolo, ma il valore inserito viene conservato.

Nota Quando si seleziona il sensore, «Coppia di sede» viene compilata automaticamente con il 20% della specifica, mentre «Coppia target» viene cancellata e deve essere inserita manualmente; gli altri campi, come «Angolo target», vengono mantenuti. Con la modalità di controllo «Angolo», la coppia di sede è anche la coppia minima per l'OK: modificarla secondo le istruzioni di lavoro, senza mantenere il valore compilato automaticamente.

6.3.3 Pulsanti

Pulsante	Descrizione
«Salva impostazioni»	Verifica e salva. In caso di esito positivo mostra «Le impostazioni di coppia e angolo sono state salvate localmente.», emette un tono basso, passa alla schermata di lavoro e avvia il lavoro; in caso di errore resta in questa schermata.
«Lavoro», «Indietro»	Come «Salva impostazioni»: salvano prima (vedere la sezione 5.2).
«Registri»	Non salva e passa alla schermata «Registri» filtrando i registri di coppia e angolo; le modifiche non salvate vanno perse.
«±»/«+» (standard di tolleranza della coppia)	Seleziona lo standard di tolleranza della coppia; ha effetto solo dopo il salvataggio.
Elenco a discesa «Modalità di controllo»	Seleziona «Angolo» o «Coppia». Dopo il cambio, lo standard di tolleranza angolare viene reimpostato: verificarlo di nuovo.
«≥»/«≤» oppure «±»/«+» (standard di tolleranza angolare)	Seleziona la condizione angolare; ha effetto solo dopo il salvataggio.

Pulsante	Descrizione
«Inattivo»/«Attivo» (abilita moltiplicatore di coppia)	Seleziona se applicare il moltiplicatore. Selezionando per errore «Attivo», sia la coppia sia l'angolo vengono convertiti.
«Reimposta»	Svuota il modulo: nessun sensore selezionato; stazione, numero pezzo, coppia di sede, coppia target, intervallo tolleranza, angolo target, campo angolo e quantità lotto vuoti; unità N·m, standard di tolleranza della coppia «±», modalità di controllo «Angolo», standard di tolleranza angolare «≥», lotto e moltiplicatore disattivati. Non salva; per salvare è necessario compilare di nuovo i campi. «Rapporto coppia» mostra 1 e «Rapporto ingranaggi» mostra il rapporto ingranaggi delle impostazioni del moltiplicatore di coppia in «Impostazioni di sistema»; se si salva dopo la reimpostazione senza modificare questi due valori, il rapporto coppia e il rapporto ingranaggi inseriti in precedenza per questa modalità vengono cancellati e questa modalità torna a usare le impostazioni del moltiplicatore di coppia in «Impostazioni di sistema».

6.3.4 Procedura

1. Nella schermata di lavoro di coppia e angolo, fare clic su «Impostazioni» in alto a destra. Viene visualizzata la schermata «Coppia & Angolo — Impostazioni» con il modulo compilato con le impostazioni salvate (vedere la Figura 6-2).
2. Selezionare il sensore in «Sensore di coppia». L'intestazione mostra i dati del sensore, «Coppia di sede» viene compilata automaticamente e «Coppia target» diventa vuota, con l'intervallo impostabile mostrato sotto il campo.
3. Se necessario, inserire «Stazione» e «N. pezzo».
4. Selezionare «Unità coppia», quindi modificare «Coppia di sede» e inserire «Coppia target».
5. Selezionare «Modalità di controllo»: «Angolo» per la valutazione in base all'angolo, «Coppia» per la valutazione in base alla coppia.
6. Con la modalità di controllo «Angolo»: inserire in «Angolo target» un valore da 1 a 360 e fare clic su «≥» (l'angolo finale deve essere ≥ angolo target) o «≤» (l'angolo finale deve essere ≤ angolo target).
7. Con la modalità di controllo «Coppia»: impostare «Standard di tolleranza della coppia» e «Intervallo tolleranza»; se servono le linee di riferimento dell'angolo, impostare anche lo standard di tolleranza angolare e «Campo angolo».
8. Se necessario, impostare lotto e moltiplicatore. Se si usa il moltiplicatore, fare clic su «Attivo» e inserire i rapporti del moltiplicatore in «Rapporto coppia» e «Rapporto ingranaggi».
9. Dopo aver confrontato con «Parametri di lavoro» a destra, fare clic su «Salva impostazioni». In caso di esito positivo compare «Le impostazioni di coppia e angolo sono state salvate localmente.», il computer emette un tono basso, la schermata passa alla schermata di lavoro e il lavoro si avvia automaticamente.

Le nuove impostazioni valgono subito dalla successiva applicazione della coppia. I record già salvati conservano i valori delle impostazioni di quel momento e non risentono delle modifiche.

6.3.5 Schermata con impostazioni non completate

Se le impostazioni di questa modalità non sono mai state salvate correttamente, facendo clic su «Coppia & Angolo» nel menu di navigazione si apre direttamente questa schermata. In questo caso «Sensore di coppia» mostra «Seleziona un sensore di coppia associato», «Coppia di sede», «Coppia target» e «Angolo target» sono vuoti, «Intervallo tolleranza» è precompilato con 10 e «Campo angolo» con 10 (non visualizzato con la modalità di controllo «Angolo»), la modalità di controllo è «Angolo», lo standard di tolleranza angolare è «≥», lotto e moltiplicatore sono disattivati; «Rapporto coppia» e «Rapporto ingranaggi» mostrano i rapporti delle impostazioni del moltiplicatore di coppia in «Impostazioni di sistema» e possono essere modificati solo dopo aver attivato il moltiplicatore. Si tratta di valori iniziali del sistema, non di valori di lavoro consigliati: modificarli secondo le istruzioni di lavoro.

Se si salva direttamente, compare per primo «La coppia iniziale deve essere maggiore o uguale a 0.» (coppia di sede vuota). Selezionare il sensore e compilare in ordine coppia di sede, coppia target, angolo target e gli altri campi per poter salvare; lasciare vuoti stazione e numero pezzo non impedisce il salvataggio.

6.3.6 Messaggi di errore

Al salvataggio, i campi vengono verificati nell'ordine delle prime 10 righe della tabella seguente; al primo errore la verifica si interrompe e viene mostrato il relativo messaggio. Superati i controlli dei campi, il sistema verifica permessi e dati del sensore. In caso di errore si resta nella schermata delle impostazioni e il contenuto del modulo viene mantenuto.

Messaggio sullo schermo	Causa e soluzione
«Unità di coppia non supportata: unità»	L'unità nelle impostazioni non è riconosciuta. Selezionare di nuovo l'unità e reinserire i valori di coppia.
«La coppia iniziale deve essere maggiore o uguale a 0.»	«Coppia di sede» vuota o negativa. Inserire un valore pari o superiore a 0.
«Seleziona un sensore di coppia.»/«Seleziona un sensore di coppia con capacità valida.»	Nessun sensore selezionato, oppure la specifica del sensore non è valida o il sensore non è più nell'elenco. Selezionare un sensore abbinato con specifica valida.
«La coppia obiettivo deve essere compresa tra il 10% e il 100% della capacità del sensore selezionato (da minimo a massimo unità).»	Coppia target vuota o fuori intervallo. Modificarla secondo l'intervallo indicato nel messaggio.
«L'angolo obiettivo deve essere compreso tra 1 e 360 gradi.»	Angolo target vuoto o fuori intervallo. Inserire un valore da 1 a 360.
«L'intervallo di tolleranza deve essere almeno 0.»	Intervallo di tolleranza vuoto o negativo. Inserire un valore pari o superiore a 0.

Messaggio sullo schermo	Causa e soluzione
«L'intervallo angolare deve essere almeno 0.»	Con la modalità di controllo «Coppia», il campo angolo è vuoto o negativo. Inserire un valore pari o superiore a 0.
«La quantità del lotto deve essere un intero maggiore di 0.»	Lotto abilitato ma quantità non valida. Inserire un intero maggiore di 0 oppure disattivare il lotto.
«I rapporti di coppia devono essere valori finiti maggiori di zero.»	Il moltiplicatore è attivo, ma «Rapporto coppia» è vuoto, 0 o negativo. Inserire il rapporto coppia del moltiplicatore oppure impostare il moltiplicatore su «Inattivo».
«I rapporti di trasmissione devono essere valori finiti maggiori di zero.»	Il moltiplicatore è attivo, ma «Rapporto ingranaggi» è vuoto, 0 o negativo. Inserire il rapporto ingranaggi del moltiplicatore oppure impostare il moltiplicatore su «Inattivo».
«Non si dispone dell'autorizzazione per eseguire questa operazione.»	L'account non ha il permesso «Modifica · Parametri, abbinamento e calibrazione». Chiedere a una persona autorizzata di eseguire la modifica, oppure chiedere all'amministratore di modificare i permessi (vedere il Capitolo 15).
«Impossibile salvare le impostazioni di coppia e angolo.» (causa: la coppia target è 0 o inferiore, l'intervallo di tolleranza della coppia o il campo angolo è negativo, oppure la quantità del lotto non è un intero positivo)	La verifica ripetuta al salvataggio non è stata superata. Controllare coppia target, intervallo di tolleranza, campo angolo e quantità del lotto e correggere il valore errato.
«Impossibile salvare le impostazioni di coppia e angolo.» (causa: la condizione angolare o la modalità di controllo non è valida, oppure le due non sono compatibili)	Dati anomali della condizione angolare o della modalità di controllo. Selezionare di nuovo modalità di controllo e standard di tolleranza angolare, quindi salvare.
«Impossibile salvare le impostazioni di coppia e angolo.» (causa: il sensore selezionato non esiste più, oppure alla verifica ripetuta in N·m la coppia target non rientra tra il 10% e il 100% della specifica del sensore)	Al momento del salvataggio il sensore non esiste più, oppure la verifica ripetuta dell'intervallo in N·m non è stata superata. Selezionare di nuovo il sensore o correggere la coppia target.
«Impossibile salvare le impostazioni di coppia e angolo.» (causa: altro errore di salvataggio, ad esempio il servizio delle impostazioni di lavoro è temporaneamente non disponibile)	Altri errori di salvataggio. Riprovare più tardi; se il problema persiste vedere il Capitolo 16.
«Impossibile caricare le impostazioni di coppia e angolo.»	Lettura delle impostazioni non riuscita, oppure l'account non ha il permesso «Visualizza · Impostazioni di lavoro». Verificare i permessi e rientrare.
«Impossibile caricare l'elenco dei sensori di coppia associati.»	Lettura dell'elenco dei sensori non riuscita. Uscire dalla schermata e rientrare.

6.4 Esempio operativo

Esempio Condizioni di lavoro: bullone M10 serrato con il metodo coppia-angolo, prima fino alla coppia di sede di 20 N·m, poi con una rotazione di 90 gradi; un angolo insufficiente è valutato NOK. Specifica del sensore 100 N·m: intervallo impostabile della coppia target = 100 × 10% – 100 × 100% = 10–100 N·m; l'angolo target di 90 gradi è compreso tra 1 e 360 gradi.
Condizione OK: coppia di picco ≥ 20 N·m e angolo finale ≥ 90,0 gradi.
① In «Coppia & Angolo — Impostazioni» selezionare il sensore. Il sistema compila automaticamente la coppia di sede 20 (20% della specifica); «Coppia target» è vuota e sotto il campo viene mostrato «Intervallo consentito (10%–100%): 10 – 100 N·m».
② In «Unità coppia» scegliere N·m; lasciare «Coppia di sede» a 20; inserire 40 in «Coppia target» e 10 in «Intervallo tolleranza». In modalità angolo questi due valori sono usati solo per la barra dell'intervallo e per le linee di riferimento della curva (36,0–44,0 N·m).
③ In «Modalità di controllo» scegliere «Angolo», inserire 90 in «Angolo target» e in «Standard di tolleranza angolare» fare clic su «≥».
④ Fare clic su «Salva impostazioni». La schermata passa alla schermata di lavoro e «Limite inferiore angolo» e «Angolo target» sulla barra dell'intervallo di «Angolo finale» sono entrambi indicati a 90°.
⑤ Scansionare il pezzo WP-1001 e applicare la coppia. Quando la coppia raggiunge 20 N·m, «Angolo finale» inizia ad aumentare da 0; rilasciare a 92,4 gradi con un picco di 46,30 N·m. Dopo il salvataggio il banner dell'esito mostra «OK»: 46,30 ≥ 20 e 92,4 ≥ 90. Anche se il puntatore della barra dell'intervallo di «Coppia finale» supera il limite superiore di coppia di 44,0 N·m, la modalità angolo non lo usa per la valutazione.
⑥ Scansionare il pezzo WP-1002 e rilasciare a soli 84,0 gradi. Dopo il salvataggio il banner dell'esito mostra «NOK» (84,0 < 90), vengono emessi due toni di allarme e «N. pezzo» mantiene WP-1002.
⑦ Dopo il trattamento secondo la procedura di rilavorazione dello stabilimento, applicare di nuovo la coppia e rilasciare a 91,0 gradi: compare «OK».

Suggerimento Se l'istruzione di lavoro passa alla valutazione in base alla coppia (ad esempio 40 N·m ±5%), impostare «Modalità di controllo» su «Coppia». L'intervallo di accettazione diventa 38,0–42,0 N·m; l'angolo viene solo tracciato come linea di riferimento e registrato, senza influire sulla valutazione (vedere la sezione 6.1).

Capitolo 7 Misurazione della coppia

7.1 Panoramica della modalità

La modalità «Misurazione della coppia» misura la coppia nell'istante in cui il giunto, dopo che la coppia ha raggiunto un valore di partenza, ha ruotato di un angolo specificato, e valuta OK o NOK in base a questa coppia.

La schermata delle impostazioni ha un solo valore di partenza, «Coppia obiettivo (inizio angolo)». Questo valore è sia il punto di partenza dell'angolo sia il valore centrale della valutazione. La coppia nell'istante in cui si raggiunge l'«Angolo target» è chiamata «Angolo coppia» (coppia all'angolo); il sistema esegue la valutazione in base alla coppia all'angolo.

Questo capitolo descrive solo gli aspetti specifici di questa modalità. Per intestazione, avvio e arresto automatici del lavoro, connessione RF, batteria, pannello dei risultati e barre dell'intervallo, finestra di dialogo del grafico, conversione della coppia, calcolo della tolleranza, spia luminosa e segnale di allarme, selezione del sensore, stazione e numero pezzo, unità di coppia, verifica delle impostazioni, pulsanti della schermata delle impostazioni e permessi, vedere la sezione 5.2.

Prima dell'uso, abbinare un sensore di coppia in grado di trasmettere l'angolo e collegare il ricevitore RF (vedere il Capitolo 12). All'ingresso nella schermata di lavoro, oltre alle condizioni della sezione 5.2, il sistema verifica che «Angolo target» sia compreso tra 1 e 360 gradi.

7.1.1 Svolgimento di una misurazione

1. All'inizio dell'applicazione della coppia (coppia maggiore di 0), il sistema avvia una nuova misurazione e memorizza il numero pezzo corrente.
2. Quando la coppia raggiunge «Coppia obiettivo (inizio angolo)», il sistema memorizza l'angolo corrente come riferimento; da quel momento tutti gli angoli sono calcolati a partire da questo riferimento.
3. Quando l'angolo calcolato dal riferimento raggiunge «Angolo target», il sistema ricava la coppia a quell'angolo dalle due letture immediatamente precedente e successiva, la blocca come «Angolo coppia» e la mostra come lettura a caratteri grandi nella schermata di lavoro.
4. Quando si rilascia l'utensile e la coppia torna a 0, la misurazione termina. Se la coppia all'angolo è stata ottenuta, il sistema salva ed esegue la valutazione; se si rilascia prima di raggiungere l'angolo target, la misurazione **non genera alcun record** e lo stato della valutazione resta «In attesa».

Quando «Abilita moltiplicatore di coppia» è su «Attivo», la coppia viene moltiplicata per «Rapporto coppia» e l'angolo viene diviso per «Rapporto ingranaggi». Entrambi i rapporti si inseriscono nella schermata delle impostazioni di questa modalità (vedere la sezione 7.3).

7.1.2 Regole di valutazione

La coppia all'angolo, convertita in N·m, viene confrontata con l'intervallo di accettazione della coppia obiettivo (inizio angolo); il calcolo è lo stesso della chiave dinamometrica (vedere la sezione 5.2):

- Tipo tolleranza «±»: OK se coppia target × (1 − intervallo tolleranza%) ≤ coppia all'angolo ≤ coppia target × (1 + intervallo tolleranza%).
- Tipo tolleranza «+»: OK se coppia target ≤ coppia all'angolo ≤ coppia target × (1 + intervallo tolleranza%).
- In tutti gli altri casi NOK.

Il sistema esegue la valutazione e salva solo se la coppia all'angolo è maggiore della metà del limite inferiore di coppia (con tipo tolleranza «+» il limite inferiore di coppia coincide con la coppia target). In caso contrario la misurazione non genera alcun record, non viene conteggiata nelle statistiche e sullo schermo compare «Impossibile salvare il risultato della misurazione.».

> **Esempio** Specifica del sensore 100 N·m, coppia obiettivo (inizio angolo) 20 N·m, tipo tolleranza «±», intervallo tolleranza 10%, angolo target 15 gradi.
> Intervallo di accettazione = 20 × (1 − 10%) – 20 × (1 + 10%) = 18,0–22,0 N·m.
> Soglia di salvataggio = limite inferiore coppia 18,0 × 50% = 9,0 N·m: la valutazione avviene solo se la coppia all'angolo è maggiore di 9,0 N·m.
> Dopo che la coppia ha raggiunto 20 N·m si ruota di altri 15 gradi: coppia all'angolo 21,40 N·m → OK.
> Coppia all'angolo 23,10 N·m → NOK (supera il limite superiore 22,0).
> Dopo che la coppia ha raggiunto 20 N·m si ruota di soli 12 gradi e si rilascia → nessuna coppia all'angolo, nessun record, lo schermo resta su «In attesa».

7.1.3 Coppie sullo schermo

In questa modalità si usano i seguenti valori di coppia; è importante distinguerli:

Nome	Significato	Usato per la valutazione
Angolo coppia	La lettura a caratteri grandi della schermata di lavoro. Coppia nel punto in cui, dopo l'inizio del calcolo, si raggiunge l'angolo target; finché non è disponibile compare «--». Il puntatore triangolare sulla barra dell'intervallo indica questo valore; finché non è disponibile il puntatore non compare. Dopo il rilascio resta visualizzata fino all'applicazione di coppia successiva.	Sì
Coppia obiettivo (inizio angolo)	Valore impostato; è sia il punto di partenza dell'angolo sia il valore centrale della valutazione. «Limite inferiore coppia», «Coppia target» e «Limite superiore coppia» della barra dell'intervallo e della curva sono calcolati da questo valore e dalla tolleranza.	Sì (come riferimento)
Coppia finale	Coppia massima della misurazione corrente (il picco, con fattore di coppia e rapporto coppia del moltiplicatore già applicati). Non è mostrata nella schermata di lavoro; viene salvata nel record ed è consultabile nei dettagli del record (vedere il Capitolo 11).	No

Nella finestra di dialogo del grafico, la linea «Coppia in tempo reale» è la coppia in ogni punto di campionamento e la «Coppia finale» nel record è il valore più alto di questi.

Nota La lettura a caratteri grandi della schermata di lavoro è «Angolo coppia», non la coppia in tempo reale né il picco. Dopo l'inizio dell'applicazione della coppia e prima del raggiungimento dell'angolo target la lettura resta «--» e la barra dell'intervallo non ha puntatore: è normale. Il valore compare solo al raggiungimento dell'angolo target e non cambia se si continua ad applicare la coppia. «Limite inferiore coppia» e «Limite superiore coppia» della barra dell'intervallo sono l'intervallo di accettazione della coppia all'angolo e il puntatore indica la coppia all'angolo usata per la valutazione. Per vedere coppia e angolo in tempo reale durante l'applicazione della coppia, aprire la finestra di dialogo del grafico.

Esempio Coppia obiettivo (inizio angolo) 20 N·m, tipo tolleranza «±», intervallo tolleranza 10%, intervallo di accettazione 18,0–22,0 N·m.
Quando il giunto supera l'angolo target, la coppia all'angolo è 21,40 N·m; si continua poi ad applicare la coppia fino a 24,60 N·m prima di rilasciare l'utensile.
«Angolo coppia» mostra 21,40 N·m e il puntatore della barra dell'intervallo si trova tra il limite inferiore coppia 18,0 e il limite superiore coppia 22,0. I 24,60 N·m sono la coppia finale: non è mostrata nella schermata di lavoro e viene solo salvata nel record.
La valutazione usa la coppia all'angolo: 18,0 ≤ 21,40 ≤ 22,0 → il banner dell'esito mostra «OK».

7.2 Schermata di lavoro della misurazione della coppia

Percorso: menu di navigazione → «Sensore rotativo» → «Misurazione della coppia».

L'operatore usa questa schermata per la misurazione della coppia sul posto di lavoro. All'ingresso il lavoro si avvia automaticamente e sono visualizzate la coppia all'angolo e la barra dell'intervallo; ogni volta che si supera l'angolo target e si rilascia, il sistema valuta automaticamente OK o NOK in base alla coppia all'angolo, scrive il record e aggiorna le statistiche. Le curve si visualizzano nella finestra di dialogo del grafico.

L'avvio del lavoro e il salvataggio dei risultati richiedono il permesso «Esegui · Lavoro»; per gli altri permessi vedere la sezione 5.2. Se le impostazioni di misurazione della coppia non sono mai state salvate, facendo clic su «Misurazione della coppia» si apre prima la schermata delle impostazioni (vedere la sezione 7.3). Durante il caricamento la schermata mostra «Caricamento...».

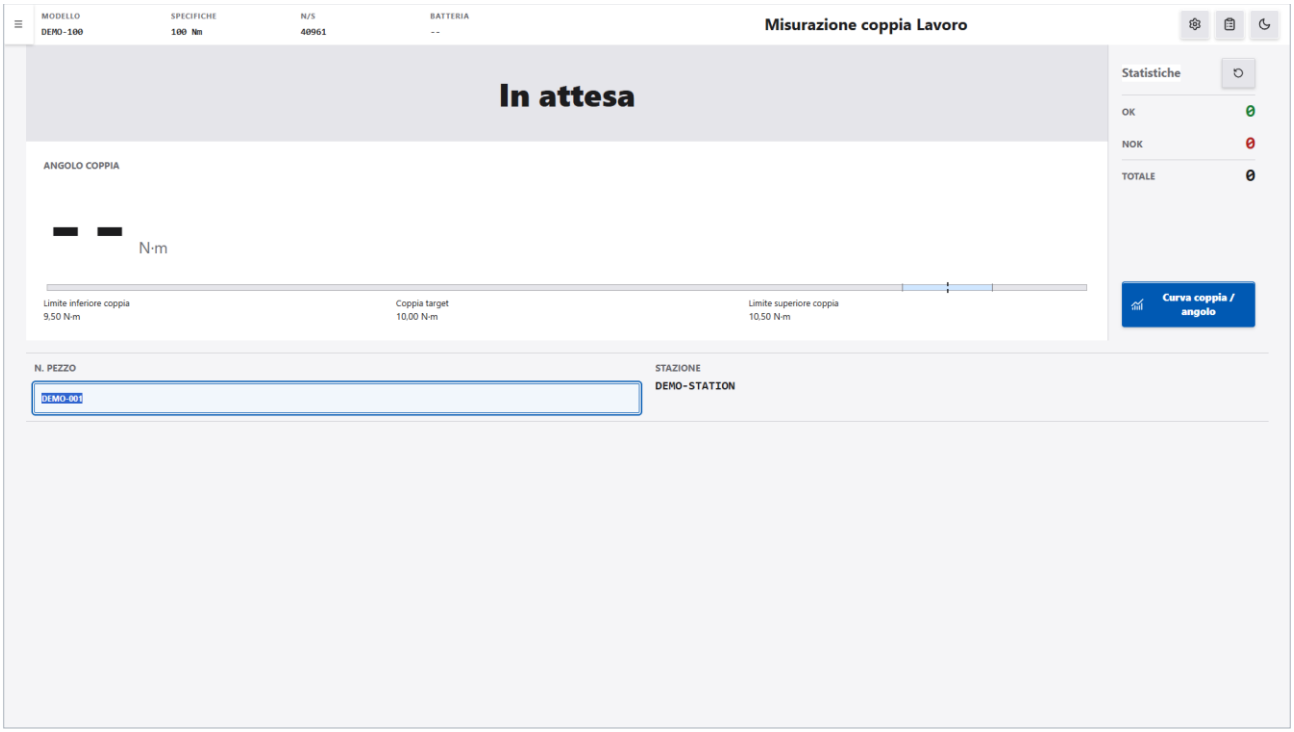


Figura 7-1 Schermata di lavoro della misurazione della coppia

7.2.1 Descrizione della schermata

Area/pulsante	Descrizione
Barra di intestazione	Informazioni sul sensore, titolo «Misurazione coppia Lavoro», «Impostazioni», «Registri» e cambio del tema (vedere la sezione 5.2).
Banner dell'esito	«In attesa», «OK» o «NOK»; vedere «Stato della valutazione» più avanti.
«Angolo coppia»	L'unica lettura a caratteri grandi di questa schermata: la coppia bloccata al raggiungimento dell'angolo target, con l'unità; finché non è disponibile compare «--». OK/NOK viene valutato in base a questo valore (vedere la sezione 7.1). La barra dell'intervallo sottostante indica le posizioni di limite inferiore coppia, coppia target, limite superiore coppia e coppia all'angolo (vedere la sezione 5.2.5); finché la coppia all'angolo non è disponibile il puntatore non compare.
«Statistiche» (a destra)	I tre contatori «OK», «NOK», «Totale» e il pulsante di reimpostazione con sola icona a destra del titolo (↺, senza testo; mostra «Reimposta» quando vi si porta sopra il puntatore del mouse).
«Curva coppia / angolo» (in fondo al pannello delle statistiche)	Apre la finestra di dialogo del grafico; vedere «Finestra di dialogo del grafico» più avanti.
Riga dei parametri	«N. pezzo» (modificabile) e «Stazione». I valori impostati, come tolleranza, angolo target e moltiplicatore di coppia, non sono mostrati nella schermata di lavoro: si visualizzano e si modificano nella schermata delle impostazioni.
«Avanzamento lotto»	Mostrato solo quando il lavoro batch è abilitato, in una riga a sé sotto la riga dei parametri: numero di risultati OK completati / quantità lotto e una barra di avanzamento.

Area/pulsante	Descrizione
Riga dei messaggi	In caso di errore compare in rosso sotto la riga dei parametri; normalmente non è visibile.
«Lotto completato»	Compare al centro della schermata per circa 1 secondo quando il lotto è abilitato e il numero di OK raggiunge la quantità del lotto.

Finestra di dialogo del grafico

Fare clic su «Curva coppia / angolo» in fondo al pannello delle statistiche per aprire la finestra di dialogo del grafico. Per l'apertura e la chiusura e per la curva smussata vedere la sezione 5.2.6; in questa modalità vale inoltre quanto segue:

- Legenda: «Coppia in tempo reale», «Limite superiore coppia», «Coppia target», «Limite inferiore coppia», «Angolo in tempo reale» e «Angolo target». I limiti superiore e inferiore di coppia sono calcolati dalla coppia target e dalla tolleranza; per l'angolo viene tracciata una sola linea tratteggiata, «Angolo target», senza limiti inferiore e superiore dell'angolo.
- La linea dell'angolo viene calcolata dal punto di partenza e prima di esso vale 0.
- Quando si rilascia l'utensile, la linea della coppia **non** scende verticalmente a 0; la discesa verticale è usata solo per la chiave dinamometrica e per coppia e angolo (vedere la sezione 5.2.6).
- Dove alcuni punti di campionamento non hanno dati dell'angolo, la linea dell'angolo è interrotta in quei punti e non viene tracciata come 0 gradi; un angolo di 0 gradi effettivamente misurato viene tracciato normalmente.
- Passando il mouse sulla curva vengono mostrati il tempo, la coppia in tempo reale e l'angolo in tempo reale del punto.
- La parte superiore della finestra di dialogo mostra lo stato della valutazione e «Angolo coppia» con la relativa barra dell'intervallo.

7.2.2 Stato della valutazione

Stato	Visualizzazione sullo schermo	Quando compare
Standby	Il banner dell'esito mostra «In attesa» (sfondo grigio); angolo coppia «--»; nessun puntatore sulla barra dell'intervallo	All'ingresso nella schermata, dopo il clic su «Reimposta»
Misurazione in corso	Il banner dell'esito mostra «In attesa»; la coppia all'angolo resta «--» finché non si raggiunge l'angolo target; al raggiungimento dell'angolo target «Angolo coppia» mostra un valore e sulla barra dell'intervallo compare il puntatore	Durante l'applicazione della coppia e, dopo il rilascio, fino al completamento del salvataggio. All'inizio di una nuova applicazione della coppia, l'OK/NOK precedente torna a «In attesa»
OK	Il banner dell'esito mostra «OK» (sfondo verde); nessun suono; «OK» e «Totale» aumentano di 1; «N. pezzo» viene svuotato automaticamente	Salvataggio completato, coppia all'angolo entro l'intervallo di accettazione
NOK	Il banner dell'esito mostra «NOK» (sfondo rosso); due toni di allarme; «NOK» e «Totale» aumentano di 1; «N. pezzo» viene mantenuto	Salvataggio completato, coppia all'angolo fuori dall'intervallo di accettazione

Se si rilascia prima di raggiungere l'angolo target, non viene generato alcun record, lo stato della valutazione resta «In attesa» e le statistiche non cambiano. Dopo il rilascio, la coppia all'angolo mantiene il valore di questa misurazione fino all'inizio della successiva applicazione della coppia. Per il funzionamento della spia luminosa e del segnale di allarme vedere la sezione 5.2.

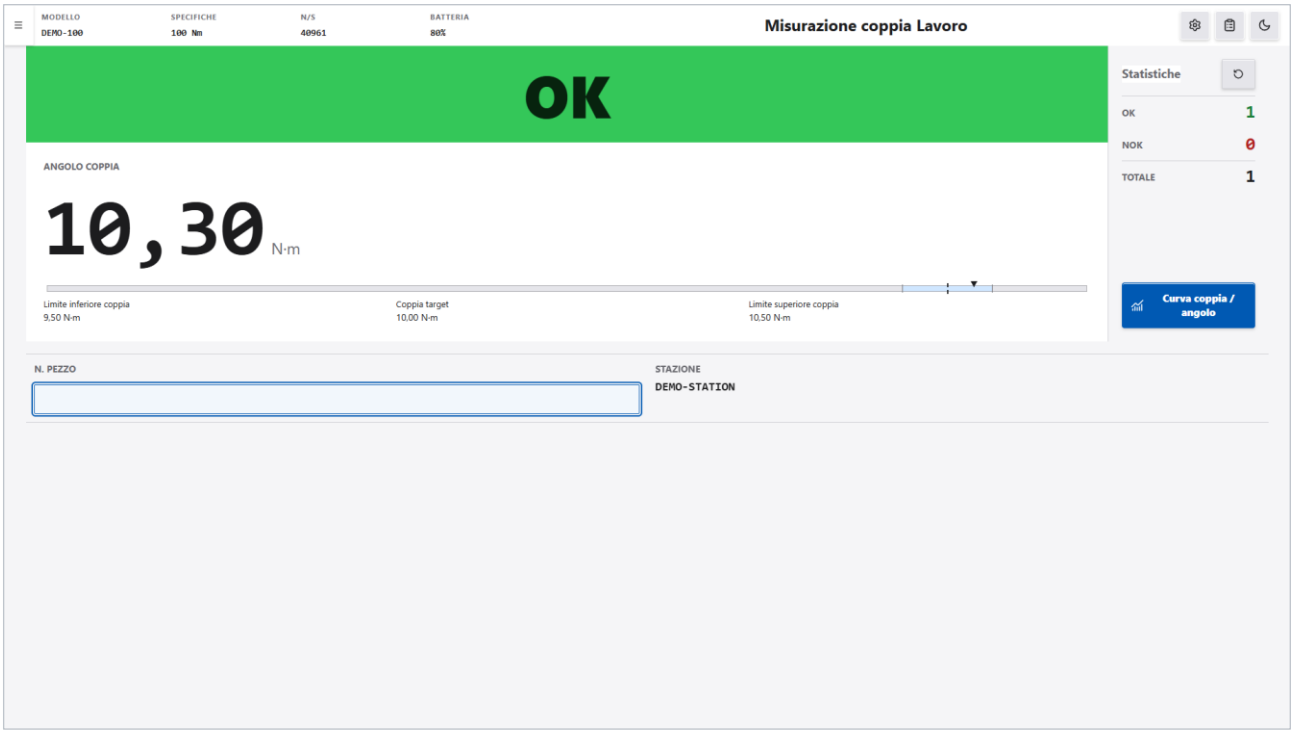


Figura 7-2 Schermata di lavoro della misurazione della coppia (coppia all'angolo acquisita, valutazione OK)

7.2.3 Procedura

1. Nel menu di navigazione fare clic su «Sensore rotativo» → «Misurazione della coppia». La schermata mostra prima «Caricamento...», poi «Misurazione coppia Lavoro» con il banner dell'esito che mostra «In attesa» e il cursore in «N. pezzo» (vedere la Figura 7-1).
2. Verificare che modello, numero di serie e batteria del sensore nell'intestazione corrispondano al sensore effettivamente utilizzato. In caso contrario fare clic su «Impostazioni» e correggere (vedere la sezione 7.3).
3. Verificare che «Limite inferiore coppia», «Coppia target» e «Limite superiore coppia» sulla barra dell'intervallo corrispondano alle istruzioni di lavoro. Le altre impostazioni, come l'angolo target, non sono mostrate nella schermata di lavoro; per visualizzarle fare clic su «Impostazioni».
4. In «N. pezzo» scansionare o inserire il numero pezzo e premere Invio.
5. Applicare la coppia. Dopo che la coppia raggiunge la coppia di sede, l'angolo inizia ad accumularsi; finché non si raggiunge l'angolo target, «Angolo coppia» resta «--».
6. Continuare ad applicare la coppia fino a superare l'angolo target: «Angolo coppia» mostra un valore e sulla barra dell'intervallo compare il puntatore.
7. Rilasciare l'utensile. A salvataggio completato il banner dell'esito mostra «OK» o «NOK» e il contatore corrispondente e «Totale» aumentano di 1. La valutazione si basa su «Angolo coppia» mostrato sullo schermo (vedere la sezione 7.1.3). In caso di OK «N. pezzo» viene svuotato automaticamente in attesa del pezzo successivo; in caso di NOK il numero viene mantenuto. Per controllare la curva, fare clic su «Curva coppia / angolo»; al termine premere Esc o fare clic su «×» per chiudere la finestra di dialogo, quindi scansionare il pezzo successivo.
8. Con il lotto abilitato, ogni OK fa aumentare di 1 «Avanzamento lotto»; quando si raggiunge la quantità del lotto, al centro della schermata compare «Lotto completato» e l'avanzamento torna a 0.
9. Per consultare i record, fare clic su «Registri» in alto a destra (vedere il Capitolo 11).

Ogni volta che si supera l'angolo target e si rilascia, viene aggiunto un record di misurazione della coppia contenente coppia all'angolo, coppia finale, angolo finale, risultato della valutazione e curva.

7.2.4 Statistiche e azzeramento

- «OK», «NOK» e «Totale» contano solo i risultati scritti correttamente dall'ingresso corrente nella schermata. Uscendo dalla schermata (ad esempio facendo clic su «Impostazioni» o passando a un'altra modalità) e rientrando, ripartono da 0.
- Con il lotto abilitato, solo gli OK fanno aumentare di 1 «Avanzamento lotto». Con il lotto non abilitato «Avanzamento lotto» non è mostrato.
- «Reimposta» cancella stato della valutazione, angolo coppia, curva e avanzamento del lotto. **Non** azzera «OK», «NOK» e «Totale» e non influisce sui record già scritti. Per far ripartire i contatori da 0, uscire dalla schermata e rientrare.

7.2.5 Messaggi di errore

Messaggio sullo schermo	Causa e soluzione
«Impossibile caricare le impostazioni di misurazione della coppia.»	Lettura delle impostazioni o del fattore di coppia non riuscita. Se accanto al messaggio è presente il pulsante «Ricarica impostazioni», fare clic su di esso per rileggere le impostazioni; dopo la lettura corretta il lavoro non si avvia automaticamente, quindi fare clic su «Lavoro» nella schermata. Se il problema persiste, rientrare dal menu di navigazione; se il problema persiste ancora vedere il Capitolo 16.
«Impossibile avviare il lavoro.»	Avvio del lavoro non riuscito. Verificare la connessione del ricevitore RF e il permesso «Esegui · Lavoro», poi uscire e rientrare in questa schermata.
«Impossibile avviare il lavoro.» (causa: un problema del ricevitore RF, ad esempio il ricevitore non ha risposto in tempo)	Come per la chiave dinamometrica; per la soluzione vedere la sezione 5.3.
«Impossibile salvare il risultato della misurazione.»	Scrittura del risultato non riuscita; la misurazione non genera alcun record. Ripetere la misurazione.
«Impossibile salvare il risultato della misurazione.» (causa: scrittura del risultato rifiutata, nella maggior parte dei casi perché la coppia all'angolo non ha superato la metà del limite inferiore di coppia)	Scrittura del risultato rifiutata; la causa più comune è che la coppia all'angolo non supera la metà del limite inferiore di coppia (vedere la sezione 7.1). Verificare che coppia target, tolleranza e angolo target corrispondano alle condizioni reali del pezzo e ripetere la misurazione; la misurazione corrente non genera alcun record.
«Non si dispone dell'autorizzazione per eseguire questa operazione.»	L'account non ha il permesso «Esegui · Lavoro» e il risultato non può essere scritto. Chiedere all'amministratore di modificare i permessi (vedere il Capitolo 15).
«Il monitoraggio della coppia in tempo reale non è disponibile.»	Impossibile ricevere i dati in tempo reale. Uscire e rientrare in questa schermata; se il problema persiste riavviare TMS RF.
«Formato dei dati binari in tempo reale non valido.»	Sono stati ricevuti dati in tempo reale con formato errato. Verificare che sensore e ricevitore funzionino correttamente e rientrare in questa schermata.

7.2.6 Avvertenze

Nota «N. pezzo» è facoltativo. Se all'inizio dell'applicazione della coppia è vuoto (nessun valore inserito né nelle impostazioni né nella schermata di lavoro), nel record il numero pezzo resta vuoto e non viene compilato alcun codice automatico. Se occorre tracciare tramite numero pezzo, inserire o scansionare il numero pezzo prima di ogni misurazione.

Nota Se durante l'applicazione della coppia la connessione RF si interrompe, la misurazione in corso viene scartata e non salvata, l'angolo coppia torna a «--» e la curva viene cancellata; il banner dell'esito conserva la valutazione precedente. Fa fede il risultato ottenuto dopo una nuova misurazione.

7.3 Impostazioni della misurazione della coppia

Percorso: menu di navigazione → «Sensore rotativo» → «Misurazione della coppia» → «Impostazioni» in alto a destra.

Questa schermata imposta sensore, informazioni di lavoro, «Coppia obiettivo (inizio angolo)», tolleranza, angolo target, lotto e moltiplicatore usati dalla misurazione della coppia. Dopo un salvataggio riuscito il computer emette un segnale acustico e si passa automaticamente alla schermata di lavoro, avviando il lavoro.

È necessario il permesso «Modifica · Parametri, abbinamento e calibrazione»; senza di esso è possibile aprire la schermata e modificare i campi, ma non salvare. Durante il caricamento delle impostazioni tutti i campi e i pulsanti sono temporaneamente non utilizzabili e «Parametri di lavoro» a destra mostra «--».

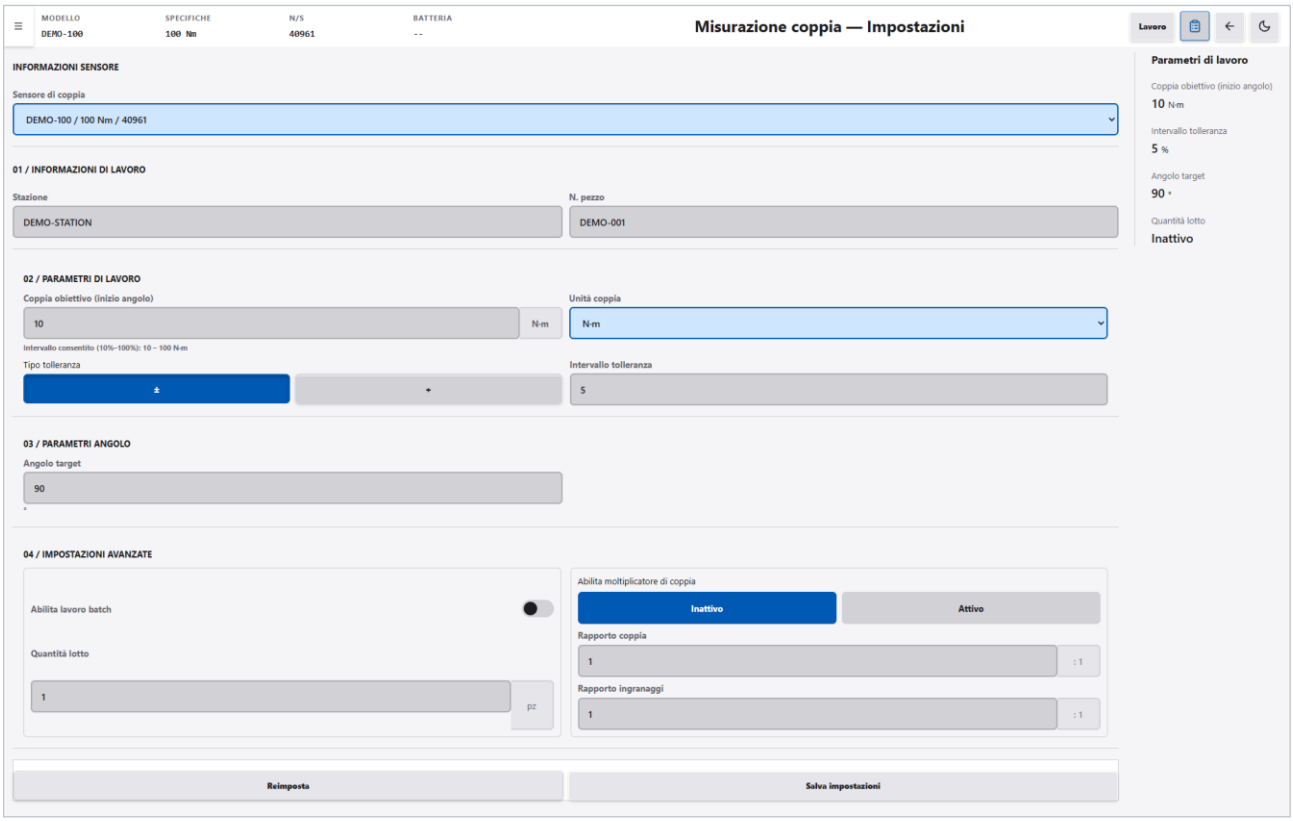


Figura 7-3 Schermata delle impostazioni della misurazione della coppia

7.3.1 Descrizione della schermata

Area/pulsante	Descrizione
Barra di intestazione	Informazioni sul sensore, titolo «Misurazione coppia — Impostazioni», «Lavoro», «Registri», «Indietro» e cambio del tema (vedere la sezione 5.2). Cambiando il sensore selezionato, i dati dell'intestazione si aggiornano di conseguenza.
«Informazioni sensore»	Elenco a discesa «Sensore di coppia» (vedere la sezione 5.2).
«01 / Informazioni di lavoro»	«Stazione», «N. pezzo».

Area/pulsante	Descrizione
«02 / Parametri di lavoro»	«Coppia obiettivo (inizio angolo)» (a destra è indicata l'unità corrente), «Unità coppia», «Tipo tolleranza» («±», «+»; il pulsante su sfondo blu è la selezione corrente), «Intervallo tolleranza».
«03 / Parametri angolo»	«Angolo target» (gradi).
«04 / Impostazioni avanzate»	A sinistra l'interruttore «Abilita lavoro batch» e «Quantità lotto» (pz); a destra «Abilita moltiplicatore di coppia» («Inattivo», «Attivo») e le caselle di inserimento «Rapporto coppia» e «Rapporto ingranaggi» («: 1»).
Riga dei messaggi	In caso di salvataggio riuscito compare «Le impostazioni di misurazione della coppia sono state salvate localmente.» e si passa alla schermata di lavoro; se la verifica o il salvataggio non riesce, il motivo compare in rosso e si resta in questa schermata.
«Reimposta», «Salva impostazioni»	Pulsanti in fondo al modulo; se la finestra non è abbastanza alta, scorrere verso il basso.
«Parametri di lavoro» (a destra)	Mostra in tempo reale «Coppia obiettivo (inizio angolo)», «Intervallo tolleranza», «Angolo target», «Quantità lotto», comprese le modifiche non ancora salvate; se un campo è vuoto compare «--»; con il lotto non abilitato «Quantità lotto» mostra «Inattivo».

7.3.2 Campi

Campo	Descrizione	Intervallo e valore predefinito
Sensore di coppia	Sensore usato da questa modalità. Cambiando il sensore, «Coppia obiettivo (inizio angolo)» viene cancellata e deve essere inserita di nuovo; il sensore selezionato determina l'intervallo impostabile.	Obbligatorio; si possono selezionare solo sensori abbinati con specifica maggiore di 0. Dopo una nuova installazione l'elenco è vuoto.
Stazione	Posizione di lavoro. «Stazione» nella schermata di lavoro mostra questo valore.	Facoltativo; se vuoto, nel record resta vuoto.
N. pezzo	Valore iniziale di «N. pezzo» nella schermata di lavoro. Il numero modificato nella schermata di lavoro non viene riscritto in questo campo.	Facoltativo; se non viene inserito né nelle impostazioni né nella schermata di lavoro, nel record resta vuoto.
Coppia obiettivo (inizio angolo)	Punto di partenza dell'angolo e valore centrale della valutazione (vedere le regole più avanti). Dopo la selezione di un sensore, sotto il campo viene mostrato «Intervallo consentito (10%–100%): limite inferiore – limite superiore unità».	Obbligatorio; dal 10% al 100% della specifica del sensore (convertito nell'unità corrente); vuoto alla prima impostazione; visualizza al massimo due decimali, conserva il valore completo.

Campo	Descrizione	Intervallo e valore predefinito
Unità coppia	Unità di inserimento e visualizzazione della coppia. Al cambio, la coppia target viene convertita automaticamente.	kgf·cm, kgf·m, N·m, ozf·in, lbf·in, lbf·ft; predefinita N·m.
Tipo tolleranza	«±»: simmetrica verso l'alto e verso il basso; «+»: ammette solo valori superiori alla coppia target (vedere la sezione 7.1).	«±» o «+»; predefinito «±».
Intervallo tolleranza	Percentuale di scostamento ammessa; determina anche i limiti di coppia sulla curva.	Obbligatorio; intero da 1 a 30; predefinito 10.
Angolo target	Angolo da raggiungere a partire dal punto di partenza; a questo angolo si ottiene la coppia all'angolo («Angolo coppia»). Con il moltiplicatore attivo, l'angolo del sensore viene prima diviso per il rapporto di trasmissione e poi confrontato.	Obbligatorio; da 1 a 360, decimali ammessi; vuoto alla prima impostazione.
Abilita lavoro batch	Se attivato, la schermata di lavoro mostra l'avanzamento del lotto.	Attivo/Inattivo; predefinito Inattivo.
Quantità lotto	Numero di OK da completare per ogni lotto; usato solo con il lavoro batch abilitato.	Intero maggiore di 0, verificato anche con il lotto non abilitato; predefinito 1.
Abilita moltiplicatore di coppia	Se attivo, la coppia viene moltiplicata per «Rapporto coppia» e l'angolo viene diviso per «Rapporto ingranaggi»; se inattivo, entrambi i rapporti valgono 1.	Inattivo/Attivo; predefinito Inattivo.
Rapporto coppia	Fattore di moltiplicazione della coppia del moltiplicatore, con «: 1» a destra. Può essere inserito solo quando «Abilita moltiplicatore di coppia» è su «Attivo». Se per questa modalità non sono mai stati inseriti né un rapporto coppia né un rapporto ingranaggi, vengono compilate e usate le impostazioni del moltiplicatore di coppia in «Impostazioni di sistema» (vedere il Capitolo 12); dopo aver modificato qui il rapporto coppia o il rapporto ingranaggi e salvato, questa modalità usa i due valori sullo schermo, non risente delle impostazioni di sistema e non modifica le impostazioni di sistema né le altre modalità.	Valore maggiore di 0; con il moltiplicatore disattivato non entra nel calcolo e il valore inserito viene conservato.
Rapporto ingranaggi	Fattore di riduzione dell'angolo del moltiplicatore, con «: 1» a destra. Con il moltiplicatore attivo, l'angolo del sensore viene prima diviso per il rapporto ingranaggi e poi confrontato con l'angolo target. Può essere inserito solo quando «Abilita moltiplicatore di coppia» è su «Attivo» e viene salvato insieme a «Rapporto coppia» (vedere la riga precedente).	Valore maggiore di 0; con il moltiplicatore disattivato non entra nel calcolo e il valore inserito viene conservato.

Al salvataggio la verifica segue quest'ordine e mostra solo il primo errore: unità di coppia → coppia target vuota o negativa → sensore selezionato → coppia target entro l'intervallo del sensore → angolo target → intervallo tolleranza → quantità lotto → rapporto coppia del moltiplicatore → rapporto ingranaggi del moltiplicatore. Superati questi controlli, il sistema verifica ancora una volta permessi e dati del sensore.

7.3.3 Regole di «Coppia obiettivo (inizio angolo)»

Questa modalità ha un solo valore di partenza, «Coppia obiettivo (inizio angolo)». Questo valore è sia il punto di partenza dell'angolo sia il valore centrale della valutazione; il sistema lo salva sia come «Coppia di sede» sia come «Coppia target», e dopo il salvataggio i due valori coincidono.

1. **All'apertura della schermata viene mostrato il valore di partenza corrente**: questo campo mostra la «Coppia di sede» delle impostazioni correnti. Se ci si limita ad aprire o consultare la schermata, o si esce dopo aver modificato senza salvare, le impostazioni restano invariate.
2. **Al salvataggio i due valori vengono sincronizzati**: quando si fa clic su «Salva impostazioni», «Lavoro» o «Indietro» e il salvataggio riesce, il sistema scrive il valore di questo campo sia nella coppia di sede sia nella coppia target. I record di misurazione già salvati non vengono modificati e le impostazioni delle altre modalità di lavoro non sono interessate.
3. **Solo verifica dell'intervallo, nessuna limitazione automatica**: questo campo deve essere compreso tra il 10% e il 100% della specifica del sensore selezionato (convertita nell'unità corrente). Se il valore corrente è fuori intervallo, la schermata lo mostra comunque; al clic su salva compare un errore di intervallo e il salvataggio viene rifiutato. Il sistema **non** lo cambia automaticamente nel limite superiore o inferiore: inserire manualmente un valore compreso nell'intervallo e salvare.
4. **Al massimo due decimali visualizzati, dati non troncati**: all'uscita dal campo, dopo il cambio di unità e in «Parametri di lavoro» a destra vengono visualizzati al massimo due decimali, mentre il sistema conserva il valore completo. Ad esempio, inserendo «10,123», all'uscita dal campo compare «10,12» ma viene salvato 10,123; convertendo 10 N·m in lbf·ft compare «7,38» e tornando a N·m compare «10».
5. **Cambiando il sensore il campo viene cancellato**: quando si cambia il sensore nell'elenco a discesa, questo campo diventa vuoto e il valore inserito non viene mantenuto; inserirlo di nuovo entro l'intervallo impostabile mostrato sotto il campo. Gli altri campi, come «Angolo target», vengono mantenuti. La semplice apertura della schermata non cancella il campo.
6. **Vuoto alla prima impostazione**: se le impostazioni non sono mai state salvate, questo campo è vuoto e «Parametri di lavoro» mostra «--». Selezionare un sensore e poi inserire il valore manualmente.

> **Esempio** Specifica del sensore 50 N·m, unità di coppia N·m: intervallo impostabile = 50 × 10% – 50 × 100% = 5–50 N·m. Dopo la selezione di questo sensore, sotto il campo viene mostrato «Intervallo consentito (10%–100%): 5 – 50 N·m». Se il valore inserito è 4 N·m, la schermata mostra comunque 4; al clic su salva compare «La coppia obiettivo deve essere compresa tra il 10% e il 100% della capacità del sensore selezionato (da 5,00 a 50,00 N·m).» e il valore non viene cambiato automaticamente in 5.

Nota Quando le impostazioni di misurazione della coppia vengono applicate da remoto tramite PLC (vedere il Capitolo 13), coppia di sede e coppia target possono essere scritte con valori diversi. In questo caso la schermata di lavoro funziona con entrambi i valori: l'angolo viene calcolato a partire da «Coppia di sede» e la valutazione si basa su «Coppia target». Per renderli uguali, verificare il valore in questa schermata e fare clic su «Salva impostazioni».

Suggerimento Se questo campo è vuoto, ha un formato non valido o è negativo, il messaggio sullo schermo è «La coppia iniziale deve essere maggiore o uguale a 0.»; la «coppia iniziale» del messaggio si riferisce proprio a questo campo.

7.3.4 Pulsanti

Pulsante	Descrizione
«Salva impostazioni»	Verifica in ordine e salva; in caso di esito positivo emette un segnale acustico e passa alla schermata di lavoro; in caso di errore resta in questa schermata e mostra l'errore.
«Lavoro», «Indietro»	Come «Salva impostazioni»: salvano prima e **non** annullano le modifiche (vedere la sezione 5.2).
«Registri»	Non salva e apre la schermata «Registri» filtrando i registri di misurazione della coppia; le modifiche non salvate vanno perse.
«±»/«+»	Seleziona il tipo di tolleranza; ha effetto solo dopo il salvataggio.
«Inattivo»/«Attivo» (abilita moltiplicatore di coppia)	Seleziona se applicare il moltiplicatore; ha effetto solo dopo il salvataggio.
«Reimposta»	Riporta tutti i campi ai valori iniziali vuoti: nessun sensore selezionato; stazione, numero pezzo e coppia target vuoti; unità N·m, tipo tolleranza «±», intervallo tolleranza 10, angolo target vuoto, lotto disattivato, quantità lotto 1, moltiplicatore disattivato. Non salva e **non** ripristina i valori salvati l'ultima volta. «Rapporto coppia» mostra 1 e «Rapporto ingranaggi» mostra il rapporto ingranaggi delle impostazioni del moltiplicatore di coppia in «Impostazioni di sistema»; se si salva dopo una reimpostazione senza modificare di nuovo questi due valori, il rapporto coppia e il rapporto ingranaggi inseriti in precedenza per questa modalità vengono cancellati e la modalità torna a usare le impostazioni del moltiplicatore di coppia in «Impostazioni di sistema».

Suggerimento Se dopo aver fatto clic su «Reimposta» si vuole annullare, non salvare: fare clic su «Registri» o uscire tramite il menu di navigazione; rientrando in questa schermata si ritrovano le impostazioni originali.

7.3.5 Procedura

1. Nella schermata di lavoro della misurazione della coppia fare clic su «Impostazioni» in alto a destra (al primo utilizzo fare clic su «Misurazione della coppia» nel menu di navigazione). Viene visualizzata la schermata «Misurazione coppia — Impostazioni» con «Parametri di lavoro» a destra;

alla prima impostazione la coppia target e l'angolo target sono vuoti e «Parametri di lavoro» mostra «--».

2. Selezionare il sensore in «Sensore di coppia». Modello, specifica e numero di serie nell'intestazione si aggiornano subito e «Coppia obiettivo (inizio angolo)» diventa vuota, con l'intervallo impostabile mostrato sotto il campo.
3. Se necessario, inserire «Stazione» e «N. pezzo»; possono restare vuoti. Se il numero pezzo resta vuoto, è possibile inserirlo per ogni pezzo nella schermata di lavoro; se non viene inserito in nessuno dei due punti, nel record il numero pezzo resta vuoto (vedere la sezione 7.2).
4. Selezionare «Unità coppia». Se la coppia target è già inserita, il valore viene convertito automaticamente nella nuova unità.
5. In «Coppia obiettivo (inizio angolo)» inserire il punto di partenza dell'angolo, che è anche il valore centrale della valutazione, e verificare che sia compreso tra il 10% e il 100% della specifica del sensore.
6. Selezionare il tipo di tolleranza «±» o «+» e inserire in «Intervallo tolleranza» un intero da 1 a 30.
7. Inserire in «Angolo target» un valore da 1 a 360 gradi.
8. In «04 / Impostazioni avanzate», se necessario, attivare «Abilita lavoro batch» e inserire «Quantità lotto»; se si usa un moltiplicatore di coppia, fare clic su «Attivo» e inserire i rapporti del moltiplicatore effettivo in «Rapporto coppia» e «Rapporto ingranaggi».
9. Verificare i valori confrontandoli con «Parametri di lavoro» a destra.
10. Scorrere verso il basso e fare clic su «Salva impostazioni». In caso di esito positivo il computer emette un segnale acustico e si passa alla schermata di lavoro, dove «Coppia target» sulla barra dell'intervallo mostra il valore appena inserito; in caso di errore correggere secondo il messaggio e fare di nuovo clic.

Dopo un salvataggio riuscito, al clic successivo su «Misurazione della coppia» si entra direttamente nella schermata di lavoro con le nuove impostazioni. Uscendo senza salvare, le impostazioni restano invariate.

7.3.6 Messaggi di errore

Messaggio sullo schermo	Causa e soluzione
«Impossibile caricare le impostazioni di misurazione della coppia.»	Lettura delle impostazioni non riuscita all'apertura, oppure l'account non ha il permesso «Visualizza · Impostazioni di lavoro». In questo caso la schermata mostra i valori iniziali vuoti, non le impostazioni correnti: non salvare direttamente. Uscire e rientrare; se il problema persiste verificare i permessi o vedere il Capitolo 16.
«Impossibile caricare l'elenco dei sensori di coppia associati.»	Lettura dell'elenco dei sensori non riuscita. Uscire e rientrare e verificare i permessi dell'account.
«Unità di coppia non supportata: unità»	L'unità di coppia nelle impostazioni non è riconosciuta e non è possibile cambiare unità. Fare clic su «Reimposta» per riportare l'unità a N·m, compilare di nuovo tutti i campi e salvare.

Messaggio sullo schermo	Causa e soluzione
«La coppia iniziale deve essere maggiore o uguale a 0.»	«Coppia obiettivo (inizio angolo)» vuota, con formato non valido o negativa. Inserire un valore valido.
«Seleziona un sensore di coppia.»	Il sensore selezionato è «Seleziona un sensore di coppia associato». Selezionare un sensore abbinato.
«Seleziona un sensore di coppia con capacità valida.»	Il sensore selezionato non è più nell'elenco oppure la sua specifica non è impostata. Selezionare un altro sensore oppure completare la specifica nell'abbinamento sensore (vedere il Capitolo 12).
«La coppia obiettivo deve essere compresa tra il 10% e il 100% della capacità del sensore selezionato (da minimo a massimo unità).»	Coppia target fuori intervallo; tra parentesi è indicato l'intervallo convertito nell'unità corrente. Inserire un valore compreso nell'intervallo; il sistema non lo corregge automaticamente.
«L'angolo obiettivo deve essere compreso tra 1 e 360 gradi.»	Angolo target vuoto o fuori intervallo. Inserire un valore da 1 a 360.
«L'intervallo di tolleranza deve essere un intero da 1 a 30.»	Intervallo tolleranza vuoto, con decimali o fuori intervallo. Inserire un intero da 1 a 30.
«La quantità del lotto deve essere un intero maggiore di 0.»	Quantità lotto vuota, pari a 0, negativa o con decimali (verificata anche con il lotto non abilitato). Inserire un intero positivo, ad esempio 1.
«I rapporti di coppia devono essere valori finiti maggiori di zero.»	Il moltiplicatore è attivo, ma «Rapporto coppia» è vuoto, 0 o negativo. Inserire il rapporto coppia del moltiplicatore oppure impostare il moltiplicatore su «Inattivo».
«I rapporti di trasmissione devono essere valori finiti maggiori di zero.»	Il moltiplicatore è attivo, ma «Rapporto ingranaggi» è vuoto, 0 o negativo. Inserire il rapporto ingranaggi del moltiplicatore oppure impostare il moltiplicatore su «Inattivo».
«Non si dispone dell'autorizzazione per eseguire questa operazione.»	L'account non ha il permesso «Modifica · Parametri, abbinamento e calibrazione». Chiedere all'amministratore di modificare i permessi (vedere il Capitolo 15).
«Impossibile salvare le impostazioni di misurazione della coppia.» (causa: alla verifica ripetuta in N·m la coppia target non rientra tra il 10% e il 100% della specifica del sensore)	La verifica ripetuta al salvataggio non è stata superata, ad esempio perché la specifica del sensore è stata modificata dopo l'apertura di questa schermata. Rientrare in questa schermata e inserire il valore secondo la nuova specifica.
«Impossibile salvare le impostazioni di misurazione della coppia.» (causa: il sensore selezionato non esiste più)	Il sensore è stato eliminato dopo l'apertura di questa schermata. Rientrare in questa schermata e selezionare un altro sensore.

Messaggio sullo schermo	Causa e soluzione
«Impossibile salvare le impostazioni di misurazione della coppia.» (causa: altro errore di salvataggio, ad esempio il servizio delle impostazioni di lavoro è temporaneamente non disponibile)	Altri errori di salvataggio, ad esempio dati non scrivibili. Riprovare più tardi; se il problema persiste vedere il Capitolo 16.
«Accedere al sistema.»/«Sessione di accesso scaduta. Accedere nuovamente.»	Accesso non effettuato o scaduto, ad esempio perché dopo una modifica dei permessi dell'account l'accesso precedente non è più valido. Accedere di nuovo (vedere il Capitolo 3) e ripetere l'impostazione.

7.4 Esempio operativo

Esempio Condizioni di lavoro: specifica del sensore 100 N·m; coppia obiettivo (inizio angolo) 20 N·m, tolleranza ±10%, angolo target 15 gradi; scansione del numero pezzo per ogni pezzo.
Intervallo impostabile della coppia target = 100 × 10% – 100 × 100% = 10–100 N·m: 20 N·m rientra nell'intervallo.
Intervallo di accettazione = 20 × (1 − 10%) – 20 × (1 + 10%) = 18,0–22,0 N·m; soglia di salvataggio: la coppia all'angolo deve essere maggiore di 18,0 × 50% = 9,0 N·m.
① In «Misurazione coppia — Impostazioni» selezionare il sensore. «Coppia obiettivo (inizio angolo)» è vuota e sotto il campo viene mostrato «Intervallo consentito (10%–100%): 10 – 100 N·m»: inserire 20.
② Fare clic su «±» per il tipo di tolleranza, inserire 10 in «Intervallo tolleranza» e 15 in «Angolo target», lasciare vuoto «N. pezzo».
③ Fare clic su «Salva impostazioni». La barra dell'intervallo della schermata di lavoro mostra limite inferiore coppia «18,00 N·m», coppia target «20,00 N·m» e limite superiore coppia «22,00 N·m», e «Angolo coppia» è «--».
④ Scansionare il pezzo WP-2001 e applicare la coppia. Quando la coppia raggiunge 20 N·m, l'angolo inizia ad accumularsi da 0; superati i 15 gradi, «Angolo coppia» mostra 21,40 N·m e sulla barra dell'intervallo compare il puntatore.
⑤ Rilasciare l'utensile. Dopo il salvataggio il banner dell'esito mostra «OK» (coppia all'angolo 18,0 ≤ 21,40 ≤ 22,0), OK = 1, Totale = 1, e «N. pezzo» viene svuotato automaticamente. Anche se dopo aver superato i 15 gradi si continua ad applicare la coppia fino a un valore più alto, né «Angolo coppia» né la valutazione ne sono influenzati (vedere la sezione 7.1.3).
⑥ Scansionare il pezzo WP-2002: la coppia all'angolo misurata è 23,10 N·m. Dopo il rilascio il banner dell'esito mostra «NOK» (supera il limite superiore 22,0), vengono emessi due toni di allarme e «N. pezzo» mantiene WP-2002.

⑦ Scansionare il pezzo WP-2003: dopo che la coppia ha raggiunto 20 N·m si ruota di soli 12,0 gradi e si rilascia. «Angolo coppia» resta «--», non viene generato alcun record, lo stato della valutazione resta «In attesa» e le statistiche non cambiano: ripetere la misurazione.

Suggerimento Se le istruzioni di lavoro ammettono solo valori superiori alla coppia target, ad esempio «20 N·m, +10%», impostare il tipo di tolleranza su «+». L'intervallo di accettazione diventa 20,0–22,0 N·m e la soglia di salvataggio diventa 20,0 × 50% = 10,0 N·m.

Capitolo 8 Utensile elettrico

La modalità «Utensile elettrico» serve a verificare la coppia di serraggio di avvitatori a impulsi, a impatto e a frizione. A ogni serraggio dell'utensile, il sistema memorizza la coppia massima (picco) di quel serraggio, la confronta con la coppia target, valuta OK o NOK e scrive automaticamente il record. Questa modalità non misura l'angolo.

Per gli elementi comuni a tutte le modalità, come informazioni sul sensore nell'intestazione, connessione RF, pannello dei risultati e barra dell'intervallo, finestra di dialogo del grafico, spia luminosa e segnale di allarme, unità, stazione e numero pezzo, vedere la sezione 5.2; questo capitolo descrive solo gli aspetti specifici dell'utensile elettrico.

8.1 Panoramica della modalità

8.1.1 Scelta del tipo di utensile

Il campo «Tipo utensile» della schermata delle impostazioni prevede tre tipi: «Impulso», «Impatto» e «Frizione». Tutti e tre valutano in base alla coppia di picco; la differenza sta nei dati di coppia letti dal sistema e nel momento in cui un serraggio si considera concluso.

Tipo utensile	Utensili adatti	Base della valutazione
Impulso	Avvitatori a impulsi idraulici, avvitatori a impulsi pneumatici e altri utensili che battono in continuo tramite un'unità a impulsi	Coppia di picco del serraggio; vengono letti i dati di coppia a impulsi del sensore; il serraggio termina solo quando 2 letture consecutive tornano a 0
Impatto	Avvitatori a impatto pneumatici o elettrici (a percussione)	Coppia di picco del serraggio; vengono letti i dati di coppia a impatto del sensore; il serraggio termina solo quando 2 letture consecutive tornano a 0
Frizione	Avvitatori e chiavi elettrici o pneumatici a frizione (che si disinnestano al raggiungimento della coppia)	Coppia di picco del serraggio; vengono letti i dati di coppia a impulsi del sensore; il serraggio termina alla prima lettura che torna a 0

Con gli utensili a impulsi e a impatto la lettura può tornare brevemente a 0 tra due colpi, quindi il serraggio termina solo dopo 2 letture consecutive a 0; con la frizione, dopo il disinnesto la coppia torna subito a zero, quindi il serraggio termina al primo ritorno a 0.

> **Suggerimento** Selezionare il tipo di utensile in base all'utensile effettivamente usato. Se il tipo è errato, cambiano sia i dati di coppia letti dal sistema sia il modo in cui vengono separati i serraggi, e il risultato della valutazione può non essere corretto.

8.1.2 Svolgimento di un serraggio

1. Quando la lettura supera 0, il sistema avvia un nuovo serraggio: il risultato precedente viene cancellato, lo stato torna a «In attesa» e viene memorizzato il numero pezzo corrente. Se

«Promemoria tempo di lavoro» è attivo, parte contemporaneamente il conteggio del tempo (vedere la sezione 8.2.4).

2. Durante il serraggio, «Coppia finale» mostra il valore massimo raggiunto finora e il puntatore della barra dell'intervallo si sposta di conseguenza; per gli utensili a impulsi e a impatto si aggiorna anche «Conteggio impulsi».
3. Quando la lettura torna a 0 e soddisfa la condizione di fine indicata nella tabella «Scelta del tipo di utensile», il serraggio termina. Il sistema valuta OK o NOK in base al picco e scrive un record.

Ogni serraggio in cui compare almeno una lettura maggiore di 0 genera un record. Se la connessione RF si interrompe, il serraggio in corso viene scartato e non genera alcun record.

8.1.3 Regole di valutazione

La coppia di picco è già moltiplicata per il fattore di coppia (vedere il Capitolo 12). Il metodo di valutazione dipende da «Tipo tolleranza»:

- «+ -»: OK se coppia target × (1 − intervallo tolleranza%) ≤ picco ≤ coppia target × (1 + intervallo tolleranza%), altrimenti NOK.
- «+»: OK se coppia target ≤ picco ≤ coppia target × (1 + intervallo tolleranza%), altrimenti NOK.

«Limite inferiore coppia», «Coppia target» e «Limite superiore coppia» della barra dell'intervallo nella schermata di lavoro usano lo stesso calcolo (vedere la sezione 5.2.5).

«Tempo di lavoro» non entra nella valutazione; serve solo per il promemoria del tempo di lavoro.

> **Esempio** Serraggio dei bulloni del telaio con un avvitatore a impatto: è ammesso solo un valore superiore al target, non inferiore.
> Specifica del sensore 500 N·m, «Coppia target» 300, «Unità coppia» N·m, «Tipo tolleranza» impostato su «+», «Intervallo tolleranza» 15.
> Intervallo OK: 300 ≤ picco ≤ 300 × 1,15 = 345,00 N·m. Nella barra dell'intervallo «Limite inferiore coppia» e «Coppia target» sono entrambi 300,0 N·m e «Limite superiore coppia» è 345,0 N·m (i valori di coppia pari o superiori a 100 sono mostrati con un decimale).
> Picco 312,40 N·m → OK; picco 296,80 N·m → NOK (inferiore al target); picco 351,00 N·m → NOK (supera il limite superiore).

8.1.4 Nomi delle coppie sullo schermo

Nome	Descrizione
Coppia finale	Valore in grande nel pannello dei risultati: la lettura massima del serraggio corrente fino a quel momento (il picco). Continua a salire durante il serraggio; al termine del serraggio resta visualizzata fino all'inizio del serraggio successivo. La «Coppia finale» salvata nel record e usata per la valutazione è questo picco; è consultabile nei dettagli del record (vedere il Capitolo 11).
Coppia target	Valore inserito nella schermata delle impostazioni; è il valore centrale della valutazione e compare anche nella barra dell'intervallo della schermata di lavoro. Sono visualizzati al massimo due decimali, ma ciò non significa che i dati siano troncati.

Nella finestra di dialogo del grafico, la linea «Coppia in tempo reale» è la coppia in ogni punto di campionamento e la «Coppia finale» in grande è il valore massimo tra questi.

8.2 Schermata di lavoro

Percorso: menu di navigazione → «Sensore rotativo» → «Utensile elettrico».

Questa schermata serve a verificare gli utensili elettrici sul posto di lavoro. La schermata mostra in tempo reale la coppia finale e la barra dell'intervallo; a ogni serraggio valuta automaticamente e scrive il record, aggiornando i conteggi di OK, NOK e totale. Le curve si visualizzano nella finestra di dialogo del grafico.

L'accesso a questa schermata, l'avvio del lavoro e il salvataggio dei risultati richiedono il permesso «Esegui · Lavoro»; «Impostazioni» nell'intestazione richiede il permesso «Visualizza · Impostazioni di lavoro» e senza di esso non compare (vedere la sezione 5.2); per «Registri» è necessario il permesso «Visualizza · Registri». Per impostazione predefinita i tre ruoli A, B e C dispongono di questi permessi; l'amministratore può modificarli per singolo utente (vedere il Capitolo 15).

Se le impostazioni dell'utensile elettrico non sono mai state salvate, facendo clic su «Utensile elettrico» si apre prima la schermata delle impostazioni (vedere la sezione 8.3); solo dopo il salvataggio si accede a questa schermata.

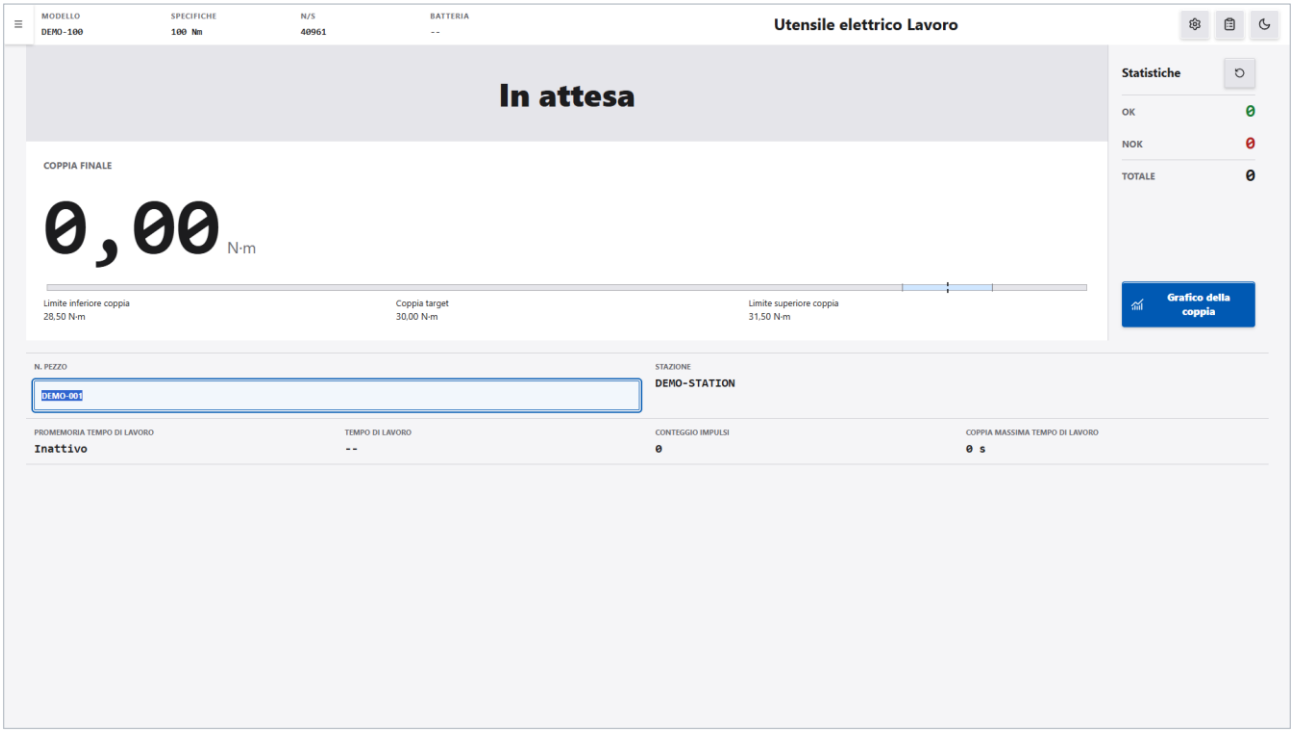


Figura 8-1 Schermata di lavoro dell'utensile elettrico

8.2.1 Descrizione della schermata

Area/pulsante	Descrizione
Lato sinistro dell'intestazione	Modello, specifica, numero di serie e batteria del sensore corrente (vedere la sezione 5.2).
Titolo della pagina	«Utensile elettrico Lavoro»; con il tipo utensile «Frizione» diventa «Utensile elettrico-Frizione Lavoro». Quando compare il promemoria del tempo di lavoro, sotto il titolo si aggiunge l'etichetta «Promemoria tempo di lavoro» su sfondo giallo (vedere la sezione 8.2.4).
«Impostazioni» (icona a ingranaggio)	Passa alla schermata delle impostazioni dell'utensile elettrico (vedere la sezione 8.3). Uscendo da questa schermata il lavoro si arresta e le statistiche si azzerano.
«Registri» (icona a portablocco)	Apre la pagina dei registri con i record dell'utensile elettrico già selezionati (vedere il Capitolo 11). Senza il permesso «Visualizza · Registri» il clic non ha effetto.
«Cambia tema chiaro / scuro» (icona a luna)	Cambia i colori della schermata.
Banner dell'esito	Senza risultato mostra «In attesa» (sfondo grigio); dopo la valutazione mostra «OK» (sfondo verde) o «NOK» (sfondo rosso), attivando contemporaneamente spia luminosa e segnale di allarme (vedere la sezione 5.2).
«Coppia finale»	Picco del serraggio corrente, con unità; la barra dell'intervallo sottostante indica le posizioni di «Limite inferiore coppia», «Coppia target», «Limite superiore coppia» e della lettura corrente (vedere la sezione 5.2.5).
Pannello delle statistiche (a destra)	Il titolo «Statistiche» e i tre contatori «OK», «NOK», «Totale», con una linea di separazione sopra «Totale». A destra del titolo si trova il pulsante di reimpostazione con sola icona (↺, senza testo; mostra «Reimposta» quando vi si porta sopra il puntatore del mouse): facendo clic su di esso i tre contatori tornano a 0; il risultato della valutazione, la coppia finale, la curva e l'avanzamento del lotto non cambiano e i record salvati non vengono eliminati. Anche uscendo e rientrando i contatori ripartono da 0.
«Grafico della coppia» (in fondo al pannello delle statistiche)	Fare clic per aprire la finestra di dialogo del grafico (vedere la descrizione più avanti).
Prima riga dei parametri	«N. pezzo» (modificabile) e «Stazione».
«Avanzamento lotto»	Mostrato solo quando il lavoro batch è abilitato, in una riga a sé sotto la prima riga dei parametri: numero di risultati OK completati / quantità lotto e una barra di avanzamento.
Seconda riga dei parametri	«Promemoria tempo di lavoro», «Tempo di lavoro» e le informazioni di misurazione del serraggio corrente («Conteggio impulsi», «Coppia massima tempo di lavoro» e così via, in base al tipo di utensile; vedere la sezione 8.2.2). Sola lettura. Coppia target, tolleranza e tipo di utensile non sono mostrati nella schermata di lavoro; per visualizzarli o modificarli fare clic su «Impostazioni».
Messaggi di errore	In caso di errore compaiono in rosso sotto la riga dei parametri.

Questa schermata non ha pulsanti «Avvia» o «Arresta»: il lavoro si avvia automaticamente all'ingresso nella schermata e si arresta automaticamente all'uscita (vedere la sezione 5.2).

La curva non è visualizzata nella schermata di lavoro: per vederla, fare clic sul pulsante del grafico in fondo al pannello delle statistiche e consultarla nella finestra di dialogo del grafico. Per legenda, visualizzazione smussata, chiusura della finestra e avvertenze vedere la sezione 5.2.6. In questa modalità il grafico contiene solo le linee della coppia («Coppia in tempo reale» con i limiti superiore e inferiore e la linea tratteggiata del target). A ogni inizio di serraggio la curva precedente viene cancellata; al termine del serraggio la curva di questo serraggio resta visualizzata fino al serraggio successivo.

8.2.2 Informazioni visualizzate per tipo di utensile

Voce	Impulso, Impatto	Frizione
Titolo della pagina	Utensile elettrico Lavoro	Utensile elettrico-Frizione Lavoro
Seconda riga dei parametri	«Promemoria tempo di lavoro», «Tempo di lavoro», «Conteggio impulsi», «Coppia massima tempo di lavoro»	«Promemoria tempo di lavoro», «Tempo di lavoro», «Rileva tempo di lavoro», «Tempo di lavoro target»
«Conteggio impulsi»	Numero massimo di impulsi riportato dal sensore nel serraggio corrente	Non mostrato
«Coppia massima tempo di lavoro» / «Rileva tempo di lavoro»	«Coppia massima tempo di lavoro»: tempo dall'inizio del serraggio al raggiungimento della coppia massima (s, fino a due decimali)	«Rileva tempo di lavoro»: tempo dall'inizio del serraggio al raggiungimento della coppia massima (ms)
«Tempo di lavoro target»	Non mostrato	In ms; solo indicativo, non entra nella valutazione

«Conteggio impulsi», «Coppia massima tempo di lavoro» e «Rileva tempo di lavoro» restano visualizzati fino all'inizio del serraggio successivo. Il pulsante del grafico e il titolo della finestra di dialogo del grafico sono «Grafico della coppia» per tutti e tre i tipi di utensile; la schermata di lavoro non mostra il tipo di utensile e la frizione si riconosce dal titolo della pagina. Per la schermata di lavoro con frizione vedere la Figura 8-4.

8.2.3 Campi

Campo	Descrizione	Intervallo e valore predefinito
N. pezzo	Numero pezzo da registrare per il serraggio corrente; si può inserire manualmente o con un lettore di codici a barre. All'ingresso nella schermata riceve automaticamente il focus e il contenuto viene selezionato.	All'ingresso nella schermata riporta il «N. pezzo» della schermata delle impostazioni; le modifiche fatte qui non vengono salvate nelle impostazioni. Facoltativo: se all'inizio del serraggio è vuoto, nel record il numero pezzo resta vuoto; non viene inserito automaticamente alcun codice.
Avanzamento lotto	Numero di OK completati / quantità del lotto. Solo gli OK lo fanno aumentare.	Al raggiungimento della quantità del lotto, al centro della schermata lampeggia in verde «Lotto completato» per circa 1 secondo e l'avanzamento torna a 0. Non mostrato con il lotto non abilitato.
Promemoria tempo di lavoro	Mostra «Attivo» o «Inattivo» secondo le impostazioni. Se è attivo, «Tempo di lavoro» alla sua destra mostra il numero di secondi impostato e, quando il tempo di serraggio si avvicina a «Tempo di lavoro», compare un promemoria (vedere la sezione 8.2.4); se è inattivo, «Tempo di lavoro» mostra «--».	Ha effetto solo se «Tempo di lavoro» è maggiore di 0,5 secondi.

La regola di svuotamento automatico del numero pezzo è la stessa della sezione 5.2.10: se il risultato è OK e il numero non è stato modificato durante il serraggio, viene svuotato automaticamente e riceve di nuovo il focus; se il risultato è NOK il numero viene mantenuto, per facilitare la rilavorazione.

8.2.4 Promemoria del tempo di lavoro

Quando «Promemoria tempo di lavoro» nelle impostazioni è «Attivo», il sistema avvisa l'operatore ogni volta che un serraggio si avvicina al «Tempo di lavoro».

- Il conteggio del tempo parte dalla prima lettura maggiore di 0 del serraggio corrente; una lettura pari a 0 non avvia il conteggio.
- Il promemoria compare quando è trascorso «Tempo di lavoro − 0,5 secondi». Ad esempio, con un «Tempo di lavoro» di 3 secondi compare 2,5 secondi dopo l'inizio del serraggio. Se «Tempo di lavoro» è pari o inferiore a 0,5 secondi, non viene dato alcun promemoria.
- Quando compare il promemoria, intorno all'intera finestra appaiono una cornice ambra e una velatura giallo chiaro, visibili su intestazione, menu di navigazione e area di lavoro; contemporaneamente, sotto il titolo dell'intestazione compare l'etichetta «Promemoria tempo di lavoro» su sfondo giallo.
- La cornice prima pulsa 2 volte diventando più chiara e più scura, poi resta accesa in modo fisso. Se in Windows è impostata la riduzione degli effetti di animazione, resta fissa fin dall'inizio senza pulsare.

- Mentre la finestra di dialogo del grafico è aperta, la cornice ambra e l'etichetta «Promemoria tempo di lavoro» vengono mostrate invece sulla finestra di dialogo del grafico.
- Il promemoria è solo un segnale visivo: non blocca i clic del mouse, il cursore non lascia «N. pezzo» e non influisce sulla valutazione OK/NOK.
- Il promemoria scompare quando il serraggio corrente termina (la lettura torna a 0 e soddisfa la condizione di fine della sezione 8.1.1) e il conteggio riparte con il serraggio successivo. Se il serraggio termina prima del momento del promemoria, il promemoria non compare. Il promemoria scompare anche quando la connessione RF si interrompe o si esce dalla schermata di lavoro.

8.2.5 Procedura

1. Nel menu di navigazione fare clic su «Utensile elettrico». La schermata mostra «Caricamento...», poi si apre la schermata di lavoro e il banner dell'esito mostra «In attesa».
2. Verificare che modello, numero di serie e batteria del sensore nell'intestazione corrispondano al sensore effettivamente usato; se si usa un utensile a frizione, il titolo della pagina deve essere «Utensile elettrico-Frizione Lavoro». In caso contrario fare clic su «Impostazioni» e correggere (vedere la sezione 8.3).
3. Verificare che «Limite inferiore coppia», «Coppia target» e «Limite superiore coppia» sulla barra dell'intervallo corrispondano alle istruzioni di lavoro.
4. In «N. pezzo» inserire o scansionare il numero pezzo; se non occorre registrare un numero pezzo, si può lasciare vuoto.
5. Avviare l'utensile per il serraggio. «Coppia finale» aumenta e il puntatore della barra dell'intervallo si sposta di conseguenza; per gli utensili a impulsi e a impatto aumenta anche «Conteggio impulsi». Se il promemoria del tempo di lavoro è attivo, quando il tempo di serraggio si avvicina a «Tempo di lavoro» compaiono la cornice ambra e l'etichetta «Promemoria tempo di lavoro» (vedere la sezione 8.2.4).
6. Quando l'utensile si ferma e la lettura torna a 0, il risultato diventa «OK» o «NOK» e il contatore corrispondente e «Totale» aumentano di 1.
7. Con il lotto abilitato, ogni OK fa aumentare di 1 «Avanzamento lotto»; al raggiungimento della quantità del lotto, al centro della schermata compare «Lotto completato».
8. Per controllare la curva, fare clic su «Grafico della coppia» in fondo al pannello delle statistiche; al termine, premere Esc o fare clic su «×» per chiudere la finestra, quindi scansionare il pezzo successivo.
9. Per consultare i record, fare clic su «Registri» in alto a destra (vedere il Capitolo 11).

Esempio Serraggio dei bulloni di una flangia con un avvitatore a impulsi, target 120 N·m ±8%, 8 bulloni per flangia (per la configurazione vedere l'esempio della sezione 8.3).
Scansione del numero pezzo FL-0001 → serraggio del bullone 1, picco 118,60 N·m → «OK», il puntatore della barra dell'intervallo si trova tra «Limite inferiore coppia» 110,4 N·m e «Limite superiore coppia» 129,6 N·m, «Avanzamento lotto» 1 / 8, il campo del numero pezzo viene svuotato.
Scansione di FL-0001 → serraggio del bullone 2, picco 131,20 N·m → «NOK» (supera il limite superiore 129,60), l'avanzamento resta 1 / 8, il numero pezzo viene mantenuto.
Si ripete il serraggio del bullone 2 fino a ottenere OK; completati in sequenza 8 bulloni OK, al centro della schermata compare «Lotto completato» e l'avanzamento torna a 0 / 8.

Suggerimento Se occorre tracciare ogni prodotto, inserire o scansionare il numero pezzo prima di ogni serraggio. Se non viene inserito, il numero pezzo nel record resta vuoto.

8.2.6 Messaggi di errore

Messaggio sullo schermo	Causa e soluzione
«Impossibile caricare le impostazioni dell'utensile elettrico.»	Lettura delle impostazioni non riuscita. Se accanto al messaggio è presente il pulsante «Ricarica impostazioni», fare clic su di esso per rileggere le impostazioni; dopo la lettura corretta il lavoro non si avvia automaticamente, quindi fare clic su «Lavoro» nella schermata. Se il problema persiste, rientrare dal menu di navigazione; se il problema persiste ancora vedere il Capitolo 16.
«Impossibile avviare il lavoro.»	Avvio del lavoro non riuscito. Verificare che il ricevitore RF sia collegato e che l'account abbia il permesso «Esegui · Lavoro», quindi uscire e rientrare in questa schermata.
«找不到可用的 RF 接收器 COM 通訊埠。» (compare in cinese anche in italiano: nessuna porta COM disponibile per il ricevitore RF)	Ricevitore non collegato. Eseguire una nuova scansione del ricevitore nelle impostazioni di sistema (vedere il Capitolo 12).
«找不到 RF 接收器，請確認已連接並保持通電。» (compare in cinese anche in italiano: impossibile trovare il ricevitore RF; verificare che sia collegato e alimentato)	Verificare che il ricevitore sia inserito nella porta USB e chiudere gli altri programmi che occupano la porta.
«裝置回應逾時，請確認接收器連線是否穩定。» (compare in cinese anche in italiano: timeout di risposta del dispositivo; verificare che la connessione del ricevitore sia stabile)	Verificare che il sensore sia acceso, quindi eseguire una nuova scansione del ricevitore.
«Impossibile salvare il risultato della misurazione.» (causa: non è stato possibile salvare il risultato, ad esempio perché il servizio di misurazione è temporaneamente non disponibile)	Il risultato corrente non è stato scritto e non viene generato alcun record. Ripetere il serraggio; se il problema si ripete vedere il Capitolo 16.

Messaggio sullo schermo	Causa e soluzione
«動力工具擷取需要大於 0 的峰值扭矩。» (compare in cinese anche in italiano: l'acquisizione dell'utensile elettrico richiede una coppia di picco maggiore di 0)	Il picco ricevuto è 0. Ripetere il serraggio; se il problema si ripete verificare il sensore e l'impostazione «Tipo utensile».
«不支援的扭矩單位。» (compare in cinese anche in italiano: unità di coppia non supportata)	L'unità di coppia nelle impostazioni non è riconosciuta. Aprire la schermata delle impostazioni, selezionare di nuovo «Unità coppia» e salvare.
«Non si dispone dell'autorizzazione per eseguire questa operazione.»	L'account non ha il permesso «Esegui · Lavoro» e il risultato non può essere scritto. Chiedere all'amministratore di modificare i permessi (vedere il Capitolo 15).
«Il monitoraggio della coppia in tempo reale non è disponibile.» o «Formato dei dati binari in tempo reale non valido.»	La schermata non riceve dati in tempo reale corretti. Uscire e rientrare in questa schermata; se il problema persiste riavviare il programma e verificare che ricevitore e sensore funzionino correttamente.

8.3 Impostazioni dell'utensile elettrico

Percorso: menu di navigazione → «Sensore rotativo» → «Utensile elettrico» → «Impostazioni» in alto a destra.

Questa schermata imposta sensore, stazione, coppia target, tolleranza, tipo di utensile, promemoria del tempo di lavoro e lotto usati in questa modalità. Dopo un salvataggio riuscito il computer emette un segnale acustico e si passa alla schermata di lavoro (vedere la sezione 8.2).

È necessario il permesso «Modifica · Parametri, abbinamento e calibrazione»; senza di esso è possibile aprire la schermata e modificare i campi, ma al salvataggio compare «Non si dispone dell'autorizzazione per eseguire questa operazione.» e le impostazioni non cambiano. Per impostazione predefinita i ruoli A e B hanno questo permesso, il ruolo C no.

Prima di iniziare, abbinare nelle impostazioni di sistema almeno un sensore di coppia con specifica maggiore di 0 (vedere il Capitolo 12). Dopo una nuova installazione l'elenco dei sensori è vuoto e senza sensori non è possibile salvare.

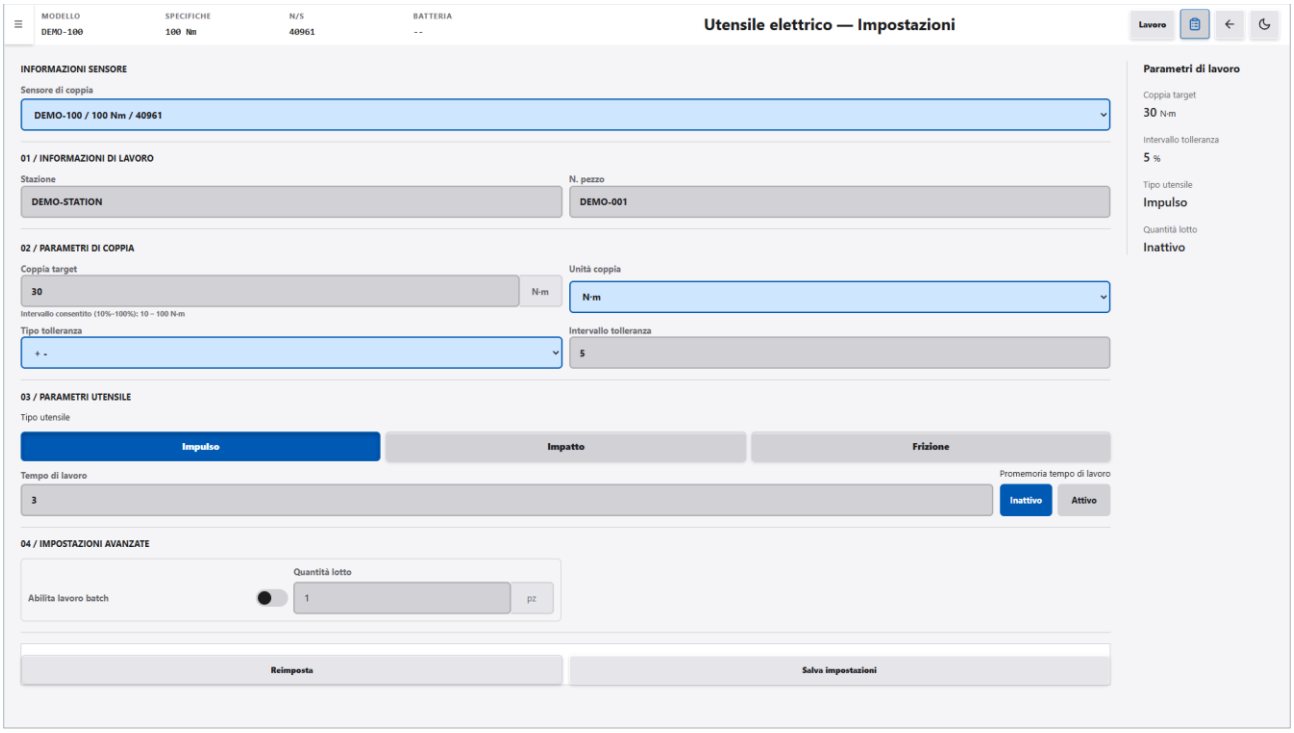


Figura 8-2 Schermata delle impostazioni dell'utensile elettrico

8.3.1 Descrizione della schermata

Area/pulsante	Descrizione
Lato sinistro dell'intestazione	Modello, specifica, numero di serie e batteria del sensore selezionato; si aggiornano quando si cambia sensore.
«Lavoro» (in alto a destra)	Verifica e salva; in caso di esito positivo passa alla schermata di lavoro. Equivale a «Salva impostazioni».
«Registri» (icona a portablocco)	Apre la pagina dei registri con i record dell'utensile elettrico già selezionati. Le modifiche non salvate vengono scartate.
«Indietro» (icona ←)	Verifica e salva; in caso di esito positivo passa alla schermata di lavoro. Non significa «annulla le modifiche» (vedere la sezione 5.2).
Informazioni sensore	Elenco a discesa «Sensore di coppia»; le opzioni hanno il formato «modello / specifica Nm / numero di serie».
01 / Informazioni di lavoro	«Stazione», «N. pezzo»; entrambi facoltativi.
02 / Parametri di coppia	«Coppia target», «Unità coppia», «Tipo tolleranza», «Intervallo tolleranza».
03 / Parametri utensile	I tre pulsanti «Impulso», «Impatto», «Frizione» di «Tipo utensile»; quello su sfondo blu è la selezione corrente. Selezionando «Impulso» o «Impatto», sotto compaiono «Tempo di lavoro» e «Promemoria tempo di lavoro»; selezionando «Frizione» queste due voci sono nascoste (vedere la sezione 8.4).
04 / Impostazioni avanzate	Interruttore «Abilita lavoro batch» e «Quantità lotto» (pz).

Area/pulsante	Descrizione
Parametri di lavoro (a destra)	Mostra in tempo reale «Coppia target», «Intervallo tolleranza», «Tipo utensile», «Quantità lotto» presenti sullo schermo e non ancora salvati; se un campo è vuoto compare «--»; con il lotto non abilitato «Quantità lotto» mostra «Inattivo».
«Reimposta»	Riporta tutti i campi ai valori iniziali vuoti (vedere la nota più avanti). Non salva e non ripristina i valori salvati l'ultima volta.
«Salva impostazioni»	Verifica e salva. In caso di esito positivo il computer emette un segnale acustico e si passa alla schermata di lavoro; in caso di errore si resta in questa schermata e l'errore compare in rosso.

Durante il caricamento delle impostazioni tutti i campi e i pulsanti sono temporaneamente disattivati e il riepilogo a destra mostra «--».

8.3.2 Campi

Campo	Descrizione	Intervallo e valore predefinito
Sensore di coppia	Sensore usato da questa modalità. Cambiando il sensore, «Coppia target» viene cancellata e deve essere inserita di nuovo.	Obbligatorio. Sono elencati solo i sensori abbinati; se non è ancora selezionato alcun sensore compare «Seleziona un sensore di coppia associato».
Stazione	Nome della stazione mostrato nella schermata di lavoro e nei record.	Facoltativo; se viene lasciato vuoto, la stazione nel record resta vuota; non viene inserito automaticamente alcun codice. Gli spazi iniziali e finali vengono rimossi. Vuoto alla prima impostazione.
N. pezzo	Valore iniziale del campo «N. pezzo» nella schermata di lavoro.	Facoltativo; se viene lasciato vuoto, si può inserire il numero pezzo di ogni pezzo nella schermata di lavoro. Vuoto alla prima impostazione.
Coppia target	Valore centrale della valutazione, nell'unità selezionata in «Unità coppia». Dopo la selezione di un sensore, sotto il campo viene mostrato «Intervallo consentito (10%–100%): limite inferiore – limite superiore unità».	Obbligatorio. Dal 10% al 100% della specifica del sensore selezionato (convertita nell'unità corrente). Vuoto alla prima impostazione. Visualizza al massimo due decimali.
Unità coppia	Unità di inserimento e visualizzazione della coppia. Al cambio, la coppia target viene convertita automaticamente.	kgf·cm, kgf·m, N·m, ozf·in, lbf·in, lbf·ft; alla prima impostazione N·m.
Tipo tolleranza	«+ -»: simmetrica verso l'alto e verso il basso; «+»: ammette solo valori superiori al target. Per il metodo di valutazione vedere la sezione 8.1.	Alla prima impostazione «+ -».

Campo	Descrizione	Intervallo e valore predefinito
Intervallo tolleranza	Percentuale di scostamento ammessa.	Obbligatorio, 0 o superiore, decimali ammessi; alla prima impostazione 10. Inserendo 0, l'OK richiede che il picco sia esattamente uguale al target.
Tipo utensile	Tipo di utensile effettivamente usato; per la scelta vedere la sezione 8.1.	«Impulso», «Impatto», «Frizione»; alla prima impostazione «Impulso».
Tempo di lavoro	Tempo di riferimento del promemoria del tempo di lavoro, in secondi (l'unità non è indicata nella schermata delle impostazioni; la riga dei parametri della schermata di lavoro la mostra come «s»). Non entra nella valutazione.	Obbligatorio con tipo utensile «Impulso» o «Impatto», 0 o superiore, fino a 3 decimali; alla prima impostazione 3.
Promemoria tempo di lavoro	Indica se mostrare il promemoria del tempo di lavoro nella schermata di lavoro quando il tempo di serraggio si avvicina a «Tempo di lavoro» (vedere la sezione 8.2.4).	«Inattivo», «Attivo»; alla prima impostazione «Inattivo». Ha effetto solo se «Tempo di lavoro» è maggiore di 0,5 secondi.
Abilita lavoro batch	Se attivato, la schermata di lavoro conta l'avanzamento del lotto.	Alla prima impostazione disattivato.
Quantità lotto	Numero di OK da completare per ogni lotto.	Obbligatorio con il lotto abilitato, intero maggiore di 0; alla prima impostazione 1. Con il lotto non abilitato può restare vuoto (viene salvato come 1); se compilato deve comunque essere un intero positivo.

Nota «Reimposta» deseleziona il sensore, svuota stazione e numero pezzo, svuota coppia target e intervallo tolleranza, riporta l'unità a N·m, il tipo di tolleranza a «+ -» e il tipo di utensile a «Impulso», svuota il tempo di lavoro, disattiva il promemoria del tempo di lavoro, disattiva il lotto e svuota la quantità del lotto. Dopo la reimpostazione occorre compilare di nuovo i campi per poter salvare; se non si vogliono conservare le modifiche, uscire da questa schermata tramite il menu di navigazione: le impostazioni salvate non cambiano.

8.3.3 Procedura

1. Nella schermata di lavoro dell'utensile elettrico fare clic su «Impostazioni» in alto a destra. Al primo utilizzo, facendo clic su «Utensile elettrico» nel menu di navigazione si apre direttamente questa schermata.
2. In «Sensore di coppia» selezionare il sensore da usare. I dati dell'intestazione si aggiornano e «Coppia target» diventa vuota, con l'intervallo impostabile mostrato sotto il campo.
3. Se necessario, inserire «Stazione» e «N. pezzo»; entrambi possono restare vuoti. Per scansionare il numero pezzo di ogni pezzo nella schermata di lavoro, lasciare vuoto «N. pezzo».

4. Selezionare «Unità coppia», inserire «Coppia target» e verificare che sia compresa tra il 10% e il 100% della specifica del sensore.
5. Selezionare «Tipo tolleranza» e inserire la percentuale in «Intervallo tolleranza».
6. In «Tipo utensile» fare clic sul tipo dell'utensile effettivo. Selezionando «Impulso» o «Impatto», inserire «Tempo di lavoro» e selezionare «Promemoria tempo di lavoro»; per «Frizione» vedere la sezione 8.4.
7. Se necessario, attivare «Abilita lavoro batch» e inserire «Quantità lotto».
8. Controllare «Parametri di lavoro» a destra.
9. Fare clic su «Salva impostazioni». In caso di esito positivo si sente il segnale acustico e si passa alla schermata di lavoro, dove la barra dell'intervallo riflette le nuove impostazioni; in caso di errore correggere secondo il messaggio in rosso e fare di nuovo clic.

Dopo il salvataggio, al clic successivo su «Utensile elettrico» si apre direttamente la schermata di lavoro. I record esistenti non sono interessati e conservano i valori delle impostazioni di quel momento.

Esempio Serraggio dei bulloni di una flangia con un avvitatore a impulsi pneumatico, target 120 N·m ±8%, 8 bulloni per flangia; si vuole avvisare l'operatore quando il serraggio supera 2,5 secondi.
① In «Sensore di coppia» selezionare il sensore con specifica 200 N·m (intervallo inseribile della coppia target 20,00–200,00 N·m).
② In «Stazione» inserire LINE-A-03, lasciare vuoto «N. pezzo» (verrà scansionato durante il lavoro).
③ In «Unità coppia» selezionare N·m, in «Coppia target» inserire 120, in «Tipo tolleranza» selezionare «+ -», in «Intervallo tolleranza» inserire 8.
④ Intervallo OK: limite inferiore 120 × (1 − 0,08) = 110,40 N·m, limite superiore 120 × (1 + 0,08) = 129,60 N·m.
⑤ In «Tipo utensile» fare clic su «Impulso», in «Tempo di lavoro» inserire 2,5, in «Promemoria tempo di lavoro» selezionare «Attivo». A ogni serraggio, a partire da 2,5 − 0,5 = 2,0 secondi dall'inizio, sulla finestra compaiono la cornice ambra e l'etichetta «Promemoria tempo di lavoro» fino alla fine del serraggio.
⑥ Attivare «Abilita lavoro batch» e inserire 8 in «Quantità lotto».
⑦ «Parametri di lavoro» a destra mostra coppia target 120 N·m, intervallo tolleranza 8%, tipo utensile «Impulso», quantità lotto 8. Fare clic su «Salva impostazioni» per passare alla schermata di lavoro (per lo svolgimento del lavoro vedere l'esempio della sezione 8.2).

8.3.4 Messaggi di errore

La schermata mostra solo il primo errore riscontrato; l'ordine di verifica è: unità di coppia → sensore → coppia target → intervallo tolleranza → tempo di lavoro → quantità lotto. Lasciare vuoti «Stazione» e «N. pezzo» non causa errori.

Messaggio sullo schermo	Causa e soluzione
«Impossibile caricare le impostazioni dell'utensile elettrico.»	Lettura delle impostazioni non riuscita. In questo caso la schermata mostra i valori iniziali vuoti, non le impostazioni correnti: non salvare direttamente. Uscire e rientrare; se il problema persiste verificare i permessi o vedere il Capitolo 16.
«Impossibile caricare l'elenco dei sensori di coppia associati.»	Lettura dell'elenco dei sensori non riuscita. Uscire e rientrare; verificare i permessi dell'account.
«Unità di coppia non supportata: unità»	L'unità di coppia nelle impostazioni non è riconosciuta e non è possibile cambiare unità. Fare clic su «Reimposta» per riportare l'unità a N·m, compilare di nuovo tutti i campi e salvare.
«Seleziona un sensore di coppia.»	Nessun sensore selezionato. Selezionare un sensore abbinato.
«Seleziona un sensore di coppia con capacità valida.»	Il sensore selezionato non è più nell'elenco oppure non ha una specifica. Selezionare un altro sensore oppure completare la specifica nelle impostazioni di sistema (vedere il Capitolo 12).
«La coppia obiettivo deve essere compresa tra il 10% e il 100% della capacità del sensore selezionato (da minimo a massimo unità).»	Coppia target vuota o fuori intervallo. Inserire un valore secondo l'intervallo indicato nel messaggio; il sistema non lo corregge automaticamente.
«L'intervallo di tolleranza deve essere almeno 0.»	Intervallo tolleranza vuoto o negativo. Inserire un valore pari o superiore a 0.
«Il tempo di lavoro deve essere almeno 0.»	Con tipo utensile «Impulso» o «Impatto», tempo di lavoro vuoto o negativo. Inserire un numero di secondi pari o superiore a 0.
«La quantità del lotto deve essere un intero maggiore di 0.»	Quantità lotto pari a 0, negativa o decimale. Inserire un intero positivo; con il lotto non abilitato è possibile anche svuotare il campo.
«Non si dispone dell'autorizzazione per eseguire questa operazione.»	L'account non ha il permesso «Modifica · Parametri, abbinamento e calibrazione». Chiedere all'amministratore di modificare i permessi (vedere il Capitolo 15).
«Impossibile salvare le impostazioni dell'utensile elettrico.» (causa: alla verifica ripetuta in N·m la coppia target non rientra tra il 10% e il 100% della specifica del sensore)	La specifica del sensore è stata modificata dopo l'apertura di questa schermata. Rientrare in questa schermata e inserire il valore secondo la nuova specifica.
«Impossibile salvare le impostazioni dell'utensile elettrico.» (causa: il sensore selezionato non esiste più)	Il sensore è stato eliminato dopo l'apertura di questa schermata. Rientrare in questa schermata e selezionare un altro sensore.

Messaggio sullo schermo	Causa e soluzione
«Impossibile salvare le impostazioni dell'utensile elettrico.» (causa: altro errore di salvataggio, ad esempio il servizio delle impostazioni di lavoro è temporaneamente non disponibile)	Salvataggio non riuscito. Riprovare più tardi; se il problema persiste vedere il Capitolo 16.
«Accedere al sistema.» o «Sessione di accesso scaduta. Accedere nuovamente.»	Accesso non effettuato o scaduto, oppure i permessi dell'account sono stati modificati. Accedere di nuovo (vedere il Capitolo 3) e ripetere l'impostazione.

8.4 Impostazioni della frizione

Percorso: menu di navigazione → «Sensore rotativo» → «Utensile elettrico» → «Impostazioni» in alto a destra → in «Tipo utensile» di «03 / Parametri utensile» fare clic su «Frizione».

Le impostazioni della frizione usano la stessa schermata della sezione 8.3. Questa sezione descrive solo le differenze dopo aver selezionato «Frizione»; campi, pulsanti, permessi e messaggi di errore non citati sono gli stessi della sezione 8.3.

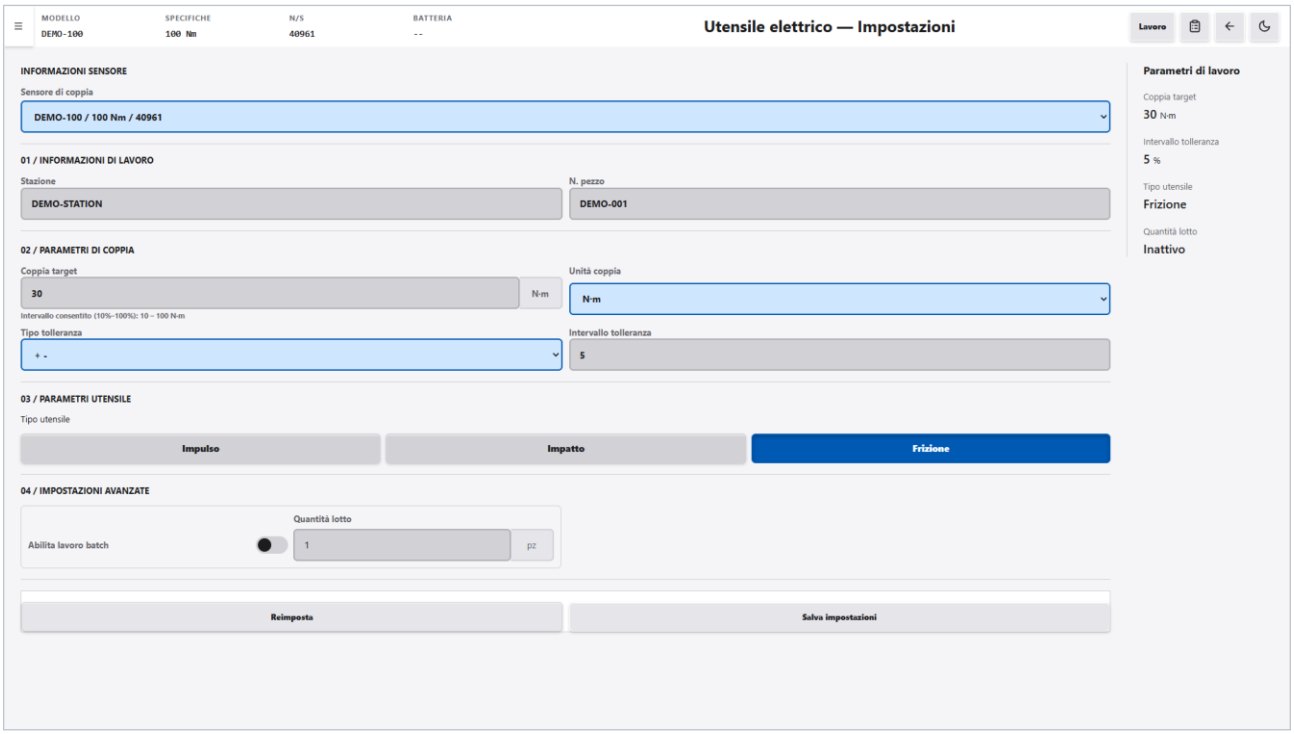


Figura 8-3 Schermata delle impostazioni dell'utensile elettrico (frizione)

8.4.1 Differenze nella schermata delle impostazioni

Area/campo	Dopo aver selezionato «Frizione»
03 / Parametri utensile	Sono visualizzati solo i tre pulsanti di «Tipo utensile», con «Frizione» su sfondo blu; «Tempo di lavoro» e «Promemoria tempo di lavoro» sono nascosti.
Parametri di lavoro	«Tipo utensile» mostra «Frizione».
Tempo di lavoro (nascosto)	Non viene verificato al salvataggio. Se aveva già un valore, questo viene mantenuto; se era vuoto, viene salvato 0.
Promemoria tempo di lavoro (nascosto)	Mantiene la selezione precedente al cambio. Se prima del cambio era «Attivo», il promemoria del tempo di lavoro compare comunque nella schermata di lavoro con frizione (vedere la sezione 8.2.4).

Nota Se durante il lavoro con frizione non serve il promemoria del tempo di lavoro, fare prima clic su «Impulso», impostare «Promemoria tempo di lavoro» su «Inattivo», poi fare clic su «Frizione» e salvare.

8.4.2 Schermata di lavoro con frizione

Dopo il salvataggio, il titolo della schermata di lavoro diventa «Utensile elettrico-Frizione Lavoro».

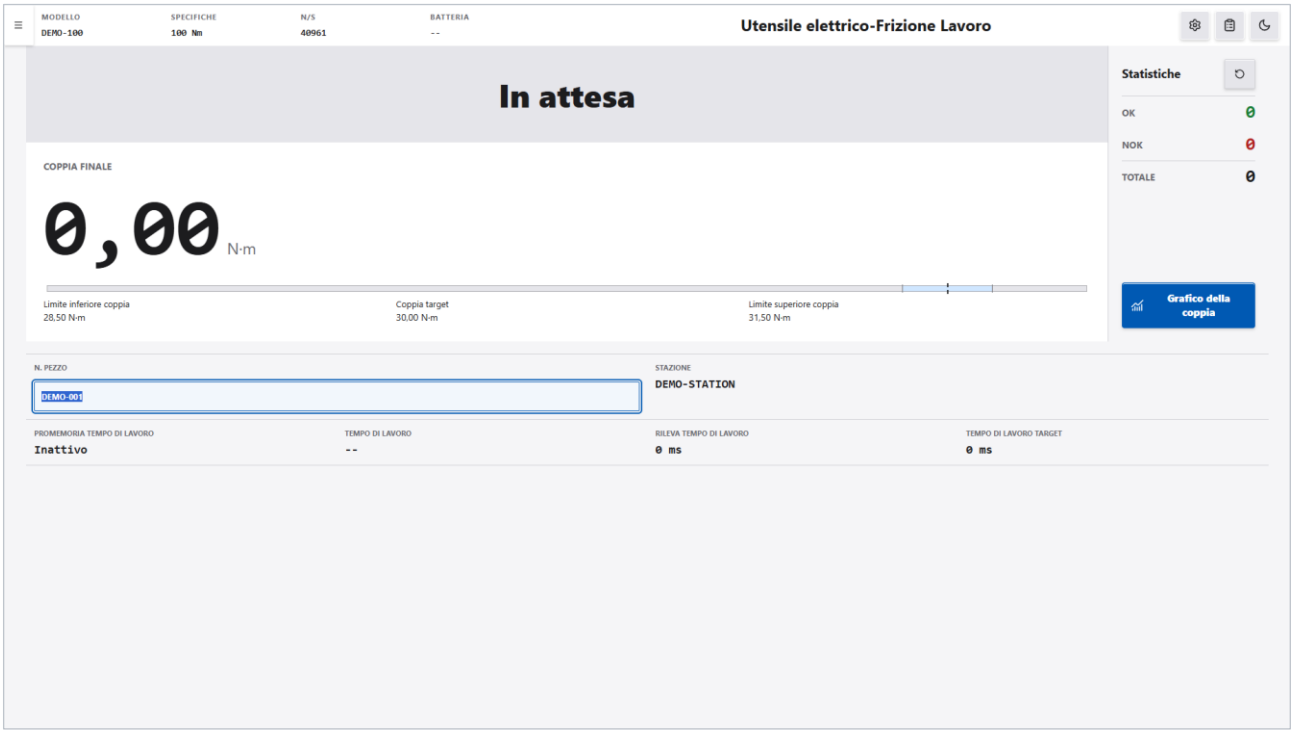


Figura 8-4 Schermata di lavoro Utensile elettrico-Frizione

Rispetto agli utensili a impulsi e a impatto, la schermata di lavoro con frizione presenta le differenze seguenti (per il confronto completo vedere la sezione 8.2):

- Il serraggio termina e viene valutato alla prima lettura che torna a 0: il risultato compare subito dopo il disinnesto della frizione.

- La seconda riga dei parametri mostra «Rileva tempo di lavoro» (ms); «Conteggio impulsi» e «Coppia massima tempo di lavoro» non sono visualizzati.
- Alla fine della riga dei parametri è presente in più «Tempo di lavoro target» (ms), solo indicativo: non entra nella valutazione e non è modificabile nella schermata delle impostazioni. «Promemoria tempo di lavoro» resta nella riga dei parametri e mostra la selezione conservata da prima del cambio (vedere la sezione 8.4.1); se è «Attivo», «Tempo di lavoro» mostra il numero di secondi conservato, se è «Inattivo» mostra «--».
- La regola di valutazione è la stessa di impulso e impatto: si confrontano solo la coppia di picco e la coppia target (vedere la sezione 8.1). Anche «Coppia finale» e la barra dell'intervallo sono mostrate allo stesso modo.

8.4.3 Procedura

1. Aprire la schermata delle impostazioni dell'utensile elettrico (vedere la sezione 8.3).
2. Se non serve il promemoria del tempo di lavoro, fare prima clic su «Impulso» e verificare che «Promemoria tempo di lavoro» sia «Inattivo».
3. Fare clic su «Frizione». «Tempo di lavoro» e «Promemoria tempo di lavoro» vengono nascosti e «Tipo utensile» a destra diventa «Frizione».
4. Verificare sensore, coppia target, tipo tolleranza, intervallo tolleranza e lotto secondo la sezione 8.3; se necessario, compilare la stazione.
5. Fare clic su «Salva impostazioni». In caso di esito positivo si passa alla schermata «Utensile elettrico-Frizione Lavoro».
6. Inserire il numero pezzo e avviare il serraggio. Quando la frizione si disinnesta e la lettura torna a 0, compare subito «OK» o «NOK».
7. Fare clic su «Registri» in alto a destra per consultare i record a frizione (vedere il Capitolo 11).

Esempio Serraggio delle viti del pannello di un quadro di comando con un avvitatore elettrico a frizione, target 4,5 N·m ±10%.
① In «Sensore di coppia» selezionare il sensore con specifica 10 N·m (intervallo inseribile della coppia target 1,00–10,00 N·m).
② In «Stazione» inserire BOX-02, in «Unità coppia» selezionare N·m, in «Coppia target» inserire 4,5, in «Tipo tolleranza» selezionare «+ -», in «Intervallo tolleranza» inserire 10.
③ Intervallo OK: da 4,5 × 0,9 = 4,05 N·m a 4,5 × 1,1 = 4,95 N·m.
④ Fare prima clic su «Impulso» e verificare che «Promemoria tempo di lavoro» sia «Inattivo», poi fare clic su «Frizione» e su «Salva impostazioni».
⑤ Il titolo della schermata di lavoro mostra «Utensile elettrico-Frizione Lavoro». L'avvitatore si disinnesta, picco 4,62 N·m → «OK»; «Rileva tempo di lavoro» mostra i millisecondi dall'inizio al raggiungimento della coppia massima.
⑥ Vite successiva, picco 3,98 N·m → «NOK» (inferiore al limite inferiore 4,05): controllare l'impostazione della frizione dell'avvitatore e ripetere il serraggio.

8.4.4 Messaggi di errore

Per i messaggi di errore e le soluzioni vedere la sezione 8.2 (schermata di lavoro) e la sezione 8.3 (schermata delle impostazioni). Situazioni specifiche della frizione:

Messaggio sullo schermo	**Causa e soluzione**
Nessun messaggio di errore, ma durante il serraggio nella schermata di lavoro con frizione compaiono la cornice ambra e l'etichetta «Promemoria tempo di lavoro»	Prima del passaggio a «Frizione», «Promemoria tempo di lavoro» era «Attivo». Aprire le impostazioni, fare prima clic su «Impulso» e impostare «Promemoria tempo di lavoro» su «Inattivo», poi fare clic su «Frizione» e salvare.
Nessun messaggio, ma un serraggio genera più record	Probabilmente il tipo utensile è impostato su «Frizione» ma l'utensile effettivo è un avvitatore a impulsi o a impatto che batte in continuo. Selezionare il tipo utensile corretto e salvare.

Capitolo 9 Lavori in serie

I lavori in serie concatenano più passi di serraggio in un flusso ripetibile. Ogni passo ha il proprio sensore, la propria modalità di lavoro, il proprio valore target e il proprio numero di OK; l'operatore completa tutti i passi in sequenza nella stessa schermata di lavoro. Ad esempio, per i bulloni di un mozzo si possono preserrare 5 bulloni con la chiave dinamometrica, serrarne 5 con coppia e angolo e infine ricontrollarne 5: questo flusso si configura come un lotto di 3 passi.

Per gli elementi comuni a tutte le modalità (pannello dei risultati, barra dell'intervallo, finestra di dialogo del grafico, connessione RF, batteria, spia luminosa, selezione del sensore e unità), vedere la sezione 5.2; questo capitolo descrive solo le parti specifiche dei lavori in serie.

9.1 Panoramica della modalità

9.1.1 Lotti, passi, gruppi e categorie

Nome	Descrizione
Lotto	Un flusso eseguibile, composto da più passi eseguiti in sequenza. Ogni lotto ha un «Pset ID» assegnato dal sistema (001–999) e, inseriti dall'utente, «Numero lotto», «Nome lotto» e l'azione «Dopo il completamento del lotto».
Passo	Un'operazione di serraggio all'interno del lotto. Ogni passo ha la propria modalità di lavoro, il proprio sensore di coppia, il valore target, la tolleranza e il «Conteggio lotti» (quanti risultati OK richiede questo passo).
Gruppo di lotto	Raggruppamento di livello superiore dei lotti, ad esempio per linea di produzione o per modello di veicolo. Ogni lotto deve appartenere a un gruppo. Un gruppo ha «N. gruppo», «Codice gruppo» e «Nome gruppo».
Categoria di lotto	Etichetta di classificazione facoltativa, ad esempio per linea di prodotto o per processo. La categoria non influisce sulla misurazione né sulla valutazione; serve solo per classificare e cercare.

Gruppi e categorie si possono aggiungere direttamente nella schermata delle impostazioni del lotto (vedere la sezione 9.5) oppure gestire in modo centralizzato nella schermata «Gestione gruppi di lotto» (vedere la sezione 9.6).

9.1.2 Tipi di passo supportati

Tipo di passo	Criterio di valutazione	Dati aggiuntivi nella schermata di lavoro
Chiave dinamometrica	La coppia di picco del serraggio rientra nella tolleranza della coppia target	Nessuno
Coppia & Angolo	Modalità di controllo «Angolo»: la coppia raggiunge la coppia di sede e l'angolo finale soddisfa la condizione dell'angolo; modalità di controllo «Coppia»: la coppia di picco rientra nella tolleranza	Angolo finale
Utensile elettrico	La coppia di picco del serraggio rientra nella tolleranza	Impatto, Impulso: conteggio impulsi; Frizione: rilevamento del tempo di lavoro
Misurazione della coppia	La coppia nell'istante in cui si raggiunge l'angolo target (coppia all'angolo) rientra nella tolleranza	Coppia all'angolo, angolo in tempo reale, angolo finale

Per i campi e la configurazione di ciascun tipo vedere la sezione 9.4.

9.1.3 Avanzamento del lotto

1. All'apertura della schermata di lavoro, il sistema individua il primo passo non ancora completato e avvia automaticamente il lavoro con il sensore e le impostazioni di quel passo.
2. Ogni serraggio (la coppia sale da 0 e torna a 0) genera un record e viene valutato OK o NOK.
3. OK: il numero di OK del passo corrente aumenta di 1. Raggiunto il «Conteggio lotti» del passo, si passa automaticamente al passo successivo.
4. NOK: il record viene comunque salvato e il numero di NOK aumenta di 1, ma il passo non avanza. Ripetere il serraggio fino a ottenere OK.
5. Completati tutti i passi, in base all'impostazione «Dopo il completamento del lotto» si riavvia un nuovo ciclo oppure ci si arresta e si torna alla schermata delle impostazioni (vedere la sezione 9.2).

Dopo ogni serraggio, i conteggi OK e NOK di ogni passo vengono salvati subito. Se si esce dalla schermata di lavoro e vi si rientra, si riprende dal passo in cui ci si era fermati (vedere «Interruzione e ripresa» nella sezione 9.2).

> **Nota** I lavori in serie non valutano il Rehit (riserraggio).

9.2 Schermata di lavoro del lotto

Percorso: menu di navigazione → «Sensore rotativo» → «Lavori in serie».

Questa schermata esegue in sequenza tutti i passi del lotto e mostra in tempo reale il passo corrente, l'avanzamento e l'esito; la curva e la coppia durante il serraggio si visualizzano nella finestra di dialogo del grafico. Se il lotto non è ancora configurato, facendo clic su «Lavori in serie» si apre prima la schermata delle impostazioni (vedere la sezione 9.3).

L'apertura della schermata di lavoro richiede il permesso «Esegui · Lavoro»; il pulsante «Impostazioni» in alto a destra richiede il permesso «Visualizza · Impostazioni di lavoro» e senza di esso non compare; il pulsante «Registri» richiede il permesso «Visualizza · Registri». Per impostazione predefinita i tre ruoli A, B e C dispongono di questi permessi; l'amministratore può modificarli per singolo utente (vedere il Capitolo 15). Per un account con «Esegui · Lavoro» ma senza «Visualizza · Impostazioni di lavoro», se nessun lotto è configurato completamente la schermata mostra «Impossibile caricare i dati del lavoro in batch.» senza il pulsante «Ricarica impostazioni»; per un account con «Visualizza · Impostazioni di lavoro» ma senza «Esegui · Lavoro», il clic su «Lavori in serie» apre soltanto la schermata delle impostazioni.

Prima di iniziare, verificare che i sensori usati da ciascun passo siano abbinati e accesi e che il ricevitore RF sia connesso (vedere il Capitolo 12). Se l'RF non è connesso, i valori in tempo reale non si aggiornano e non vengono generati record.

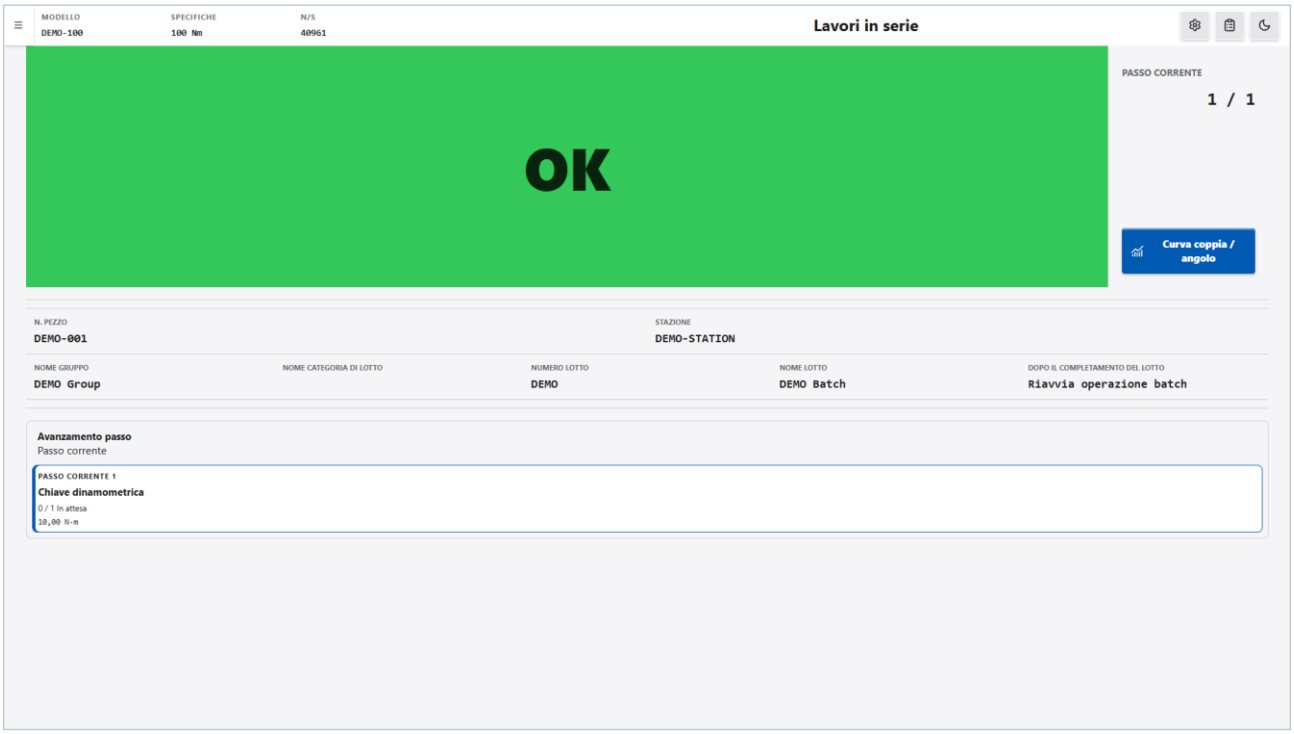


Figura 9-1 Schermata di lavoro dei lavori in serie

9.2.1 Descrizione della schermata

Area/pulsante	Descrizione
Intestazione	A sinistra «Modello», «Specifiche» e «N/S» del sensore usato dal passo corrente (la batteria non è mostrata); cambiano al cambio del passo. Al centro il titolo della pagina «Lavori in serie».
«Impostazioni» (icona a ingranaggio)	Passa alla schermata delle impostazioni del lotto (vedere la sezione 9.3). Uscire da questa schermata arresta il lavoro; un serraggio in cui la coppia non è ancora tornata a 0 non viene registrato. Il pulsante non compare se l'account non ha il permesso «Visualizza · Impostazioni di lavoro».

Area/pulsante	Descrizione
«Registri» (icona elenco)	Apre la pagina dei registri con i record dei lavori in serie già selezionati (vedere il Capitolo 11). Uscire da questa schermata arresta il lavoro.
Cambio tema chiaro / scuro (icona luna)	Cambia i colori della schermata.
Banner dell'esito	«In attesa», «OK» o «NOK»; il colore di sfondo cambia in base alla valutazione (vedere la sezione 5.2.5). I passi di chiave dinamometrica e utensile elettrico non hanno una lettura a caratteri grandi, quindi il banner dell'esito occupa l'intera area principale.
«Angolo finale»	Compare solo nei passi di coppia e angolo e di misurazione della coppia; è l'unica lettura a caratteri grandi di questa schermata e mostra «--» finché non c'è una lettura. Barra dell'intervallo sottostante: nei passi di coppia e angolo le tacche seguono lo standard di tolleranza angolare; nei passi di misurazione della coppia è indicato solo «Angolo target». Questa schermata non mostra una lettura della coppia a caratteri grandi né una barra dell'intervallo della coppia; la coppia durante il serraggio si visualizza in «Coppia in tempo reale» nella finestra di dialogo del grafico.
Pannello delle statistiche (a destra)	Solo «Passo corrente»: numero del passo corrente / numero totale di passi.
Pulsante del grafico (in fondo al pannello delle statistiche)	Il pulsante mostra «Curva coppia / angolo» per ogni tipo di passo. Fare clic per aprire la finestra di dialogo del grafico (vedere la sezione 9.2.2).
Riga delle informazioni della modalità (sotto il pannello dei risultati)	Compare solo nei passi di misurazione della coppia e di utensile elettrico e mostra i valori di quel tipo di passo (vedere la sezione 9.2.2).
Info lavoro corrente (prima riga)	«N. pezzo» e «Stazione», entrambi testo di sola lettura.
Info lavoro corrente (seconda riga)	«Nome gruppo», «Nome categoria di lotto», «Numero lotto», «Nome lotto», «Dopo il completamento del lotto», più i campi aggiuntivi in base al tipo di passo (vedere la sezione 9.2.2). In determinate situazioni «Nome lotto» è un elenco a discesa (vedere più avanti il paragrafo sull'elenco a discesa «Nome lotto»).
Avanzamento passo (in basso)	L'etichetta a destra mostra «Avanzamento passo» (in esecuzione), «Passo corrente» (ultimo passo) o «Lotto completato». Ogni passo ha una scheda con «Passo corrente N», il nome della modalità, numero di OK / conteggio lotti, lo stato («In attesa», «Avanzamento passo» o «Lotto completato») e il valore target; la scheda del passo corrente è evidenziata da un bordo.
Messaggi di errore	Compaiono in rosso in fondo alla schermata (vedere «Messaggi di errore» in questa sezione).

Questa schermata non ha pulsanti «Avvia» o «Arresta»: il lavoro inizia automaticamente all'apertura della schermata e si arresta automaticamente all'uscita. Quando si passa al passo successivo, il sistema utilizza automaticamente il sensore e le impostazioni di quel passo.

Quando il lotto passa al passo successivo con angolo, la barra dell'intervallo di «Angolo finale» passa alle tacche del nuovo passo e non mostra il puntatore finché non inizia il serraggio nel nuovo passo. In questo modo la lettura del passo precedente non viene confrontata con la specifica del nuovo passo.

I parametri del passo diversi dalla coppia target (tolleranza, unità di coppia, moltiplicatore di coppia, coppia di sede, modalità di controllo, tipo di utensile e così via) non sono mostrati nella schermata di lavoro; si visualizzano nella schermata delle impostazioni (vedere la sezione 9.3).

> **Suggerimento** I lavori in serie non hanno campi di inserimento per la stazione e il numero del pezzo. Nei record del lotto la stazione è registrata come «WS-01» e il numero del pezzo come «AUTO-BATCH»; i campi «N. pezzo» e «Stazione» mostrano i valori dell'ultimo record del passo corrente; se non ci sono ancora record, «N. pezzo» è vuoto e «Stazione» mostra «--».

Elenco a discesa «Nome lotto»

«Nome lotto» è normalmente un testo. Nelle due situazioni seguenti diventa un elenco a discesa; ogni opzione ha il formato «Pset ID · Nome lotto» e sono elencati solo i lotti configurati completamente:

- L'account non ha il permesso «Visualizza · Impostazioni di lavoro» (nell'intestazione non c'è il pulsante «Impostazioni») e più di un lotto è configurato completamente: selezionare un altro lotto dall'elenco; il sistema arresta prima il lavoro corrente, quindi carica e avvia il lotto selezionato. Mentre è in corso un serraggio (la coppia non è tornata a 0) o un risultato è in fase di salvataggio, l'elenco è temporaneamente disattivato. Il cambio non modifica le impostazioni di alcun lotto. Un account con il permesso «Visualizza · Impostazioni di lavoro» vede un testo; per cambiare lotto, passare alla schermata delle impostazioni.
- Il lotto da eseguire non è più disponibile (ad esempio la sua configurazione è diventata incompleta): nella parte superiore della schermata compare in rosso «Questa ricetta del lotto non è più disponibile. Seleziona una ricetta disponibile prima di iniziare.» e l'elenco è preimpostato su «--». Selezionare un lotto disponibile, quindi fare clic su «Avvia lavoro» accanto all'elenco; solo allora il lavoro si avvia. Anche se è disponibile un solo lotto, occorre selezionarlo manualmente; il sistema non passa automaticamente a un altro lotto. Questa situazione non dipende dai permessi dell'account.

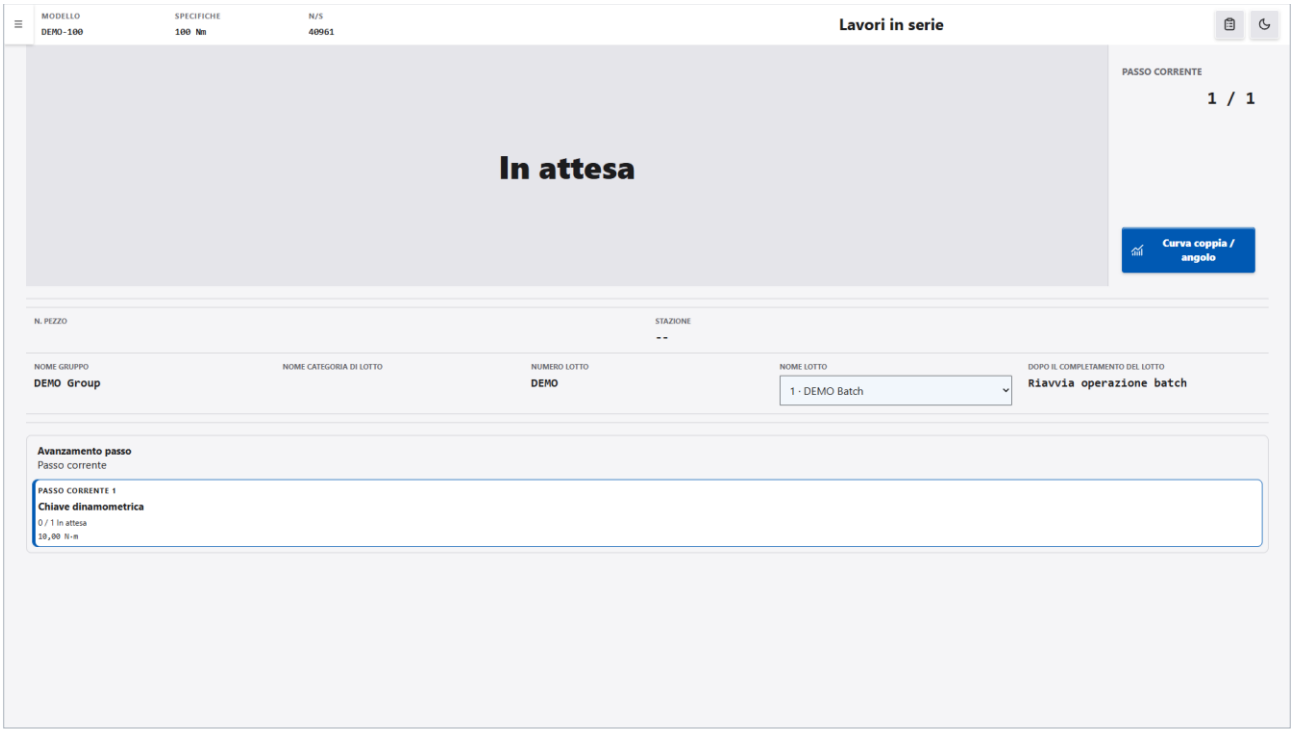


Figura 9-2 Schermata di lavoro dei lavori in serie: elenco a discesa «Nome lotto»

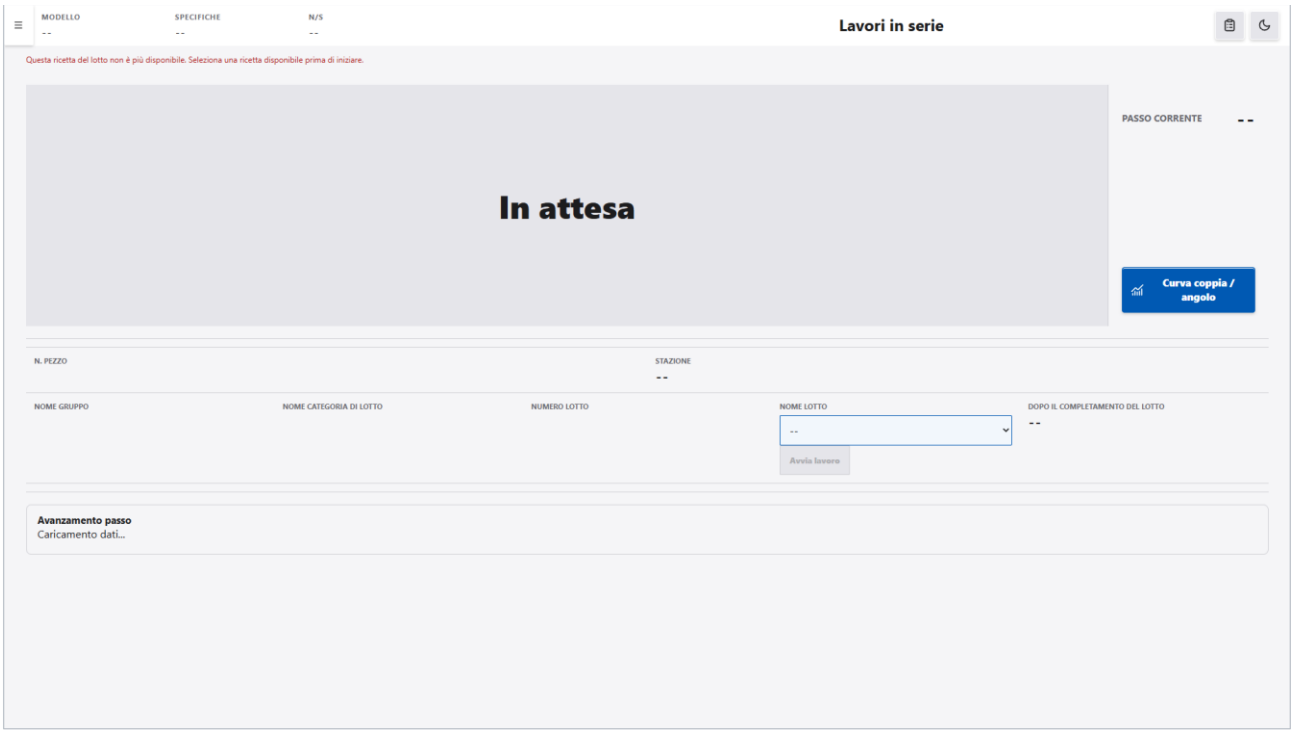


Figura 9-3 Schermata di lavoro dei lavori in serie: il lotto da eseguire non è più disponibile

9.2.2 Dati aggiuntivi per tipo di passo

Nei passi di coppia e angolo e di misurazione della coppia l'area delle letture mostra «Angolo finale»; i passi di chiave dinamometrica e utensile elettrico non hanno una lettura a caratteri grandi.

Tipo di passo	Riga delle informazioni della modalità	Campi aggiuntivi nella seconda riga di Info lavoro corrente	Pulsante del grafico
Chiave dinamometrica	Non mostrata	Nessuno	«Curva coppia / angolo»
Coppia & Angolo	Non mostrata	«Angolo finale»	«Curva coppia / angolo»
Misurazione della coppia	«Coppia all'angolo», «Angolo in tempo reale»	«Coppia all'angolo», «Angolo in tempo reale»	«Curva coppia / angolo»
Utensile elettrico (Impatto, Impulso)	«Conteggio impulsi»	«Conteggio impulsi», «Tempo di lavoro target», «Rileva tempo di lavoro»	«Curva coppia / angolo»
Utensile elettrico (Frizione)	«Rileva tempo di lavoro» (secondi)	«Tempo di lavoro target», «Tempo di lavoro», «Rileva tempo di lavoro»	«Curva coppia / angolo»

Nei passi di utensile elettrico, «Rileva tempo di lavoro» in Info lavoro corrente mostra «Attivo» o «Inattivo» secondo la configurazione e «Tempo di lavoro target» mostra il numero di secondi configurato. In un passo a frizione, «Rileva tempo di lavoro» nella riga delle informazioni della modalità e «Tempo di lavoro» in Info lavoro corrente sono lo stesso valore misurato (secondi).

L'angolo viene calcolato solo dopo che la coppia ha raggiunto la «Coppia di sede»; se la coppia di sede è 0, si usa direttamente l'angolo del sensore. Con il moltiplicatore di coppia attivo, l'angolo viene convertito in base al set di parametri del moltiplicatore. La «Coppia all'angolo» è la coppia nell'istante in cui si raggiunge l'angolo target; se l'angolo target non viene raggiunto, mostra «--».

> **Nota** Nei passi di misurazione della coppia, la valutazione OK/NOK e la coppia effettiva nel record sono entrambe la «Coppia all'angolo», non il picco del serraggio corrente. «Coppia in tempo reale» nella finestra di dialogo del grafico può essere superiore alla coppia all'angolo, e anche oltre il limite superiore della coppia, mentre la valutazione è ancora «OK». Per la valutazione fare riferimento al banner dell'esito.

Finestra di dialogo del grafico

Fare clic sul pulsante del grafico in fondo al pannello delle statistiche per aprire la finestra di dialogo del grafico. Il titolo della finestra è uguale al testo del pulsante; per le operazioni comuni, come la chiusura della finestra, la curva smussata e la lettura con il cursore, vedere la sezione 5.2.6.

- Sopra il grafico sono mostrati il nome della modalità corrente e l'etichetta del passo: «Chiave dinamometrica», «Coppia & Angolo», «Misurazione della coppia» o «Frizione Modalità di lavoro» (un passo dell'utensile elettrico con tipo di utensile diverso da Frizione mostra «In attesa»), insieme a «Coppia in tempo reale».

- Ogni passo traccia la linea «Coppia in tempo reale» e le linee tratteggiate «Limite superiore coppia», «Coppia target» e «Limite inferiore coppia», tracciate in base alla coppia target e alla tolleranza del passo corrente.
- I passi di coppia e angolo tracciano anche «Angolo in tempo reale», più le linee tratteggiate «Angolo target», «Limite inferiore angolo» e «Limite superiore angolo», disegnate in base alla modalità di controllo e allo standard di tolleranza angolare (vengono disegnate solo le linee che hanno un valore).
- I passi di misurazione della coppia tracciano anche «Angolo in tempo reale», ma disegnano solo la linea «Angolo target», senza linee dei limiti dell'angolo.
- I passi di chiave dinamometrica e di utensile elettrico tracciano solo la coppia.
- Al rilascio dell'utensile, la curva dei lavori in serie non esegue la discesa verticale a zero descritta nella sezione 5.2.6.

9.2.3 Avanzamento e stati

Stato	Comportamento della schermata
Non caricato	«Passo corrente» mostra «--» e il nome della modalità nella finestra di dialogo del grafico mostra «Caricamento dati...».
In attesa di serraggio	Il banner dell'esito mostra «In attesa». Stato della scheda del passo: «In attesa» se non ci sono ancora OK, «Avanzamento passo» se ci sono OK ma non è stato raggiunto il conteggio lotti, «Lotto completato» al raggiungimento del conteggio lotti.
Serraggio in corso	Nei passi con angolo, «Angolo finale» e il puntatore della barra dell'intervallo si aggiornano in tempo reale; con la finestra di dialogo del grafico aperta, la curva e «Coppia in tempo reale» si aggiornano in tempo reale.
OK	Il banner dell'esito mostra «OK»; il conteggio OK sulla scheda del passo corrente aumenta di 1.
NOK	Il banner dell'esito mostra «NOK»; il passo non avanza e il conteggio sulla scheda del passo non cambia.
Passo completato	La scheda del passo mostra «Lotto completato», il bordo passa alla scheda successiva, «Passo corrente» aumenta di 1 e l'intestazione mostra il sensore del nuovo passo. Nei passi con angolo la barra dell'intervallo passa alle tacche del nuovo passo e non mostra il puntatore finché non inizia il serraggio nel nuovo passo.
Lotto completato	Viene emesso un segnale acustico e al centro della schermata compare «Lotto completato» per circa 1 secondo; poi si esegue l'azione impostata in «Dopo il completamento del lotto» (vedere più avanti «Azione dopo il completamento del lotto»).
Nuovo accesso dopo il completamento	L'etichetta di «Avanzamento passo» in basso mostra «Lotto completato» e sia il nome della modalità sia l'etichetta nella finestra di dialogo del grafico mostrano «Lotto completato»; il lavoro non si avvia automaticamente.

9.2.4 Azione dopo il completamento del lotto

Impostazione «Dopo il completamento del lotto»	Al completamento di tutti i passi
Riavvia operazione batch	I conteggi OK e NOK di tutti i passi vengono azzerati e si torna al passo 1, avviando automaticamente il ciclo successivo. Adatto alla produzione continua in cui ogni pezzo segue lo stesso flusso.
Arresta operazione batch e torna alle impostazioni	Il lavoro si arresta e si torna alla schermata delle impostazioni del lotto. L'avanzamento resta allo stato completato; rientrando nella schermata di lavoro l'etichetta di «Avanzamento passo» in basso mostra «Lotto completato». Per eseguire un altro ciclo, salvare di nuovo con «Salva lavoro» o «Lavoro» nella schermata delle impostazioni: i conteggi di tutti i passi vengono azzerati.

9.2.5 Interruzione e ripresa

- Facendo clic su «Impostazioni» o «Registri», passando a un'altra pagina dal menu di navigazione o disconnettendosi, il lavoro si arresta. Il serraggio in corso, in cui la coppia non è ancora tornata a 0, non viene registrato.
- I serraggi completati sono già salvati dopo ogni valutazione. Quando si torna alla schermata di lavoro facendo clic su «Lavori in serie» nel menu di navigazione, si riprende dal primo passo non completato, mantenendo i conteggi OK e NOK.
- Se la connessione RF si interrompe, il serraggio in corso non viene registrato. Una volta ripristinata la connessione, ripetere il serraggio; l'avanzamento già completato non viene modificato.

Avvertenza Nella schermata delle impostazioni del lotto, i pulsanti «Salva lavoro», «Lavoro» e «Indietro» (←, in alto a destra) salvano tutti il lotto e azzerano i conteggi OK e NOK di tutti i passi: il lotto riparte dal passo 1. Se si vogliono solo consultare le impostazioni senza interrompere l'avanzamento, non premere questi tre pulsanti; passare invece a un'altra pagina dal menu di navigazione (ad esempio «Chiave dinamometrica») e poi fare clic su «Lavori in serie» per tornare alla schermata di lavoro. I record già generati non vengono modificati.

9.2.6 Procedura

1. Nel menu di navigazione fare clic su «Lavori in serie». Se si apre la schermata delle impostazioni, completare prima la configurazione della sezione 9.3 e fare clic su «Lavoro». La schermata mostra «Lavori in serie» e Info lavoro corrente in basso mostra il numero lotto e il nome lotto.
2. Osservare «Passo corrente» nel pannello delle statistiche e la scheda del passo evidenziata in basso, quindi preparare l'utensile corrispondente; verificare che «Modello» e «N/S» nell'intestazione corrispondano al sensore in uso.
3. Verificare il valore target sulla scheda del passo (coppia target; i passi con angolo hanno anche un angolo target). Gli altri parametri, come la tolleranza, si visualizzano nella schermata delle impostazioni; se occorre modificarli, tenere presente l'avvertenza di «Interruzione e ripresa».

4. Iniziare il serraggio. Nei passi con angolo, «Angolo finale» e il puntatore della barra dell'intervallo si aggiornano di conseguenza; rilasciato l'utensile e tornata la coppia a 0, il banner dell'esito mostra «OK» o «NOK».
5. Con OK, il conteggio OK sulla scheda del passo corrente aumenta di 1; con NOK, ripetere il serraggio nella stessa posizione. Per controllare la curva, fare clic sul pulsante del grafico in fondo al pannello delle statistiche; al termine, premere Esc o fare clic su «×» per chiudere la finestra.
6. Quando il passo corrente raggiunge il conteggio lotti, la schermata passa automaticamente al passo successivo. Cambiare utensile o posizione in base alla nuova scheda del passo e ripetere i passaggi 4–5.
7. Completati tutti i passi, al centro della schermata compare «Lotto completato» e, in base all'impostazione «Dopo il completamento del lotto», il lotto si riavvia oppure si torna alla schermata delle impostazioni.
8. Fare clic su «Registri» in alto a destra per consultare il dettaglio di ogni serraggio (vedere il Capitolo 11).

Ogni serraggio (OK o NOK) genera un record del lotto, che registra gruppo, lotto, numero del passo, valori target, valori effettivi ed esito. Per un esempio completo di creazione ed esecuzione vedere la sezione 9.3.

9.2.7 Messaggi di errore

Messaggio	Causa e soluzione
«Impossibile caricare i dati del lavoro in batch.»	Lettura del lotto o dei record non riuscita; può comparire anche la causa, ad esempio «Non si dispone dell'autorizzazione per eseguire questa operazione.». Se accanto al messaggio è presente il pulsante «Ricarica impostazioni», fare clic su di esso per rileggere i dati; dopo la lettura corretta il lavoro non si avvia automaticamente, quindi fare clic su «Lavoro» nella schermata. Se il problema persiste, verificare l'accesso e i permessi, quindi rientrare nella schermata.
«Impossibile avviare il lavoro.»	Avvio del lavoro non riuscito; la schermata mostra la causa relativa all'RF. Controllare il ricevitore RF e i sensori (vedere il Capitolo 16), quindi rientrare in «Lavori in serie» dal menu di navigazione.
«Impossibile salvare il risultato della misurazione.»	Il risultato non è stato scritto. Passare a un'altra pagina dal menu di navigazione, tornare a «Lavori in serie» e riprovare.
«Impossibile salvare il risultato della misurazione.» (causa: il risultato appartiene a un passo dei lavori in serie che non è più il passo corrente)	Il passo a cui appartiene il risultato non è più il passo corrente. Rientrare in «Lavori in serie» dal menu di navigazione e riprovare.
«Il record è stato salvato, ma non è stato possibile aggiornare i record.»	Il risultato è stato salvato, ma l'avanzamento sullo schermo non si è aggiornato. Rientrare in «Lavori in serie» e verificare nella pagina dei registri.

Messaggio	Causa e soluzione
«Il monitoraggio della coppia in tempo reale non è disponibile.» o «Formato dei dati binari in tempo reale non valido.»	La schermata non riceve dati in tempo reale corretti. Controllare la connessione del ricevitore e rientrare nella schermata; se il problema persiste, riavviare il programma.
«Unità di coppia non supportata: (unità)»	L'unità di coppia del passo non è riconosciuta. Nella schermata delle impostazioni selezionare di nuovo l'«Unità coppia» del passo e salvare.
«Non si dispone dell'autorizzazione per eseguire questa operazione.»	L'account non ha il permesso «Esegui · Lavoro». Chiedere all'amministratore di modificare i permessi (vedere il Capitolo 15).
«Impossibile caricare i dati del lavoro in batch.» (senza il pulsante «Ricarica impostazioni»)	L'account non ha il permesso «Visualizza · Impostazioni di lavoro» e nessun lotto è configurato completamente. Chiedere a una persona con il permesso per le impostazioni di completare prima la configurazione del lotto (vedere la sezione 9.3), oppure chiedere all'amministratore di modificare i permessi (vedere il Capitolo 15).
«Questa ricetta del lotto non è più disponibile. Seleziona una ricetta disponibile prima di iniziare.»	Il lotto da eseguire non è più disponibile, ad esempio perché la sua configurazione è diventata incompleta. Selezionare un lotto disponibile nell'elenco a discesa «Nome lotto», quindi fare clic su «Avvia lavoro» (vedere la sezione 9.2.1); se l'elenco non contiene lotti disponibili, chiedere a una persona con il permesso per le impostazioni di completare prima la configurazione del lotto.
Nessun risultato e nessun messaggio dopo un serraggio in un passo di misurazione della coppia	Il serraggio non ha raggiunto l'«Angolo target», quindi il sistema non può ottenere la coppia all'angolo: questo serraggio non viene registrato né conteggiato come NOK. Rilasciare l'utensile solo dopo aver superato l'angolo target; se necessario, verificare che la «Coppia di sede» non sia impostata troppo alta.

9.3 Panoramica delle impostazioni del lotto

Percorso: menu di navigazione → «Sensore rotativo» → «Lavori in serie» → «Impostazioni» in alto a destra.

In questa schermata si creano, selezionano e modificano i lotti: si impostano il gruppo e la categoria di appartenenza, il numero e il nome del lotto e l'azione al completamento di tutti i passi; nell'elenco «Fasi del lavoro» si aggiungono, riordinano ed eliminano i passi e si configura ciascun passo. Dopo il salvataggio si passa direttamente alla schermata di lavoro (vedere la sezione 9.2).

Per aprire questa schermata serve il permesso «Visualizza · Impostazioni di lavoro»; per salvare il lotto o aggiungere gruppi o categorie serve il permesso «Modifica · Parametri, abbinamento e calibrazione». Per impostazione predefinita i ruoli A e B hanno il permesso di modifica, il ruolo C no. Senza permesso di modifica è possibile aprire la schermata e modificare i campi, ma al salvataggio compare «Impossibile connettersi al servizio locale. Aprire l'applicazione desktop per continuare.» e il lotto non viene modificato.

Prima di iniziare, abbinare i sensori di coppia nelle impostazioni di sistema e verificare che il sensore abbia una specifica (vedere il Capitolo 12). Se un passo deve usare il moltiplicatore di coppia, configurare prima i parametri del moltiplicatore nelle impostazioni di sistema (vedere il Capitolo 12).

In una nuova installazione il sistema include un lotto non ancora configurato, appartenente al gruppo predefinito integrato e già contenente quattro passi (uno ciascuno per Chiave dinamometrica, Coppia & Angolo, Utensile elettrico e Misurazione della coppia). Al primo accesso il nome del gruppo, il numero lotto e il nome lotto, nonché «Coppia target» e «Angolo target» di ogni passo, sono vuoti e vanno compilati prima di poter salvare.

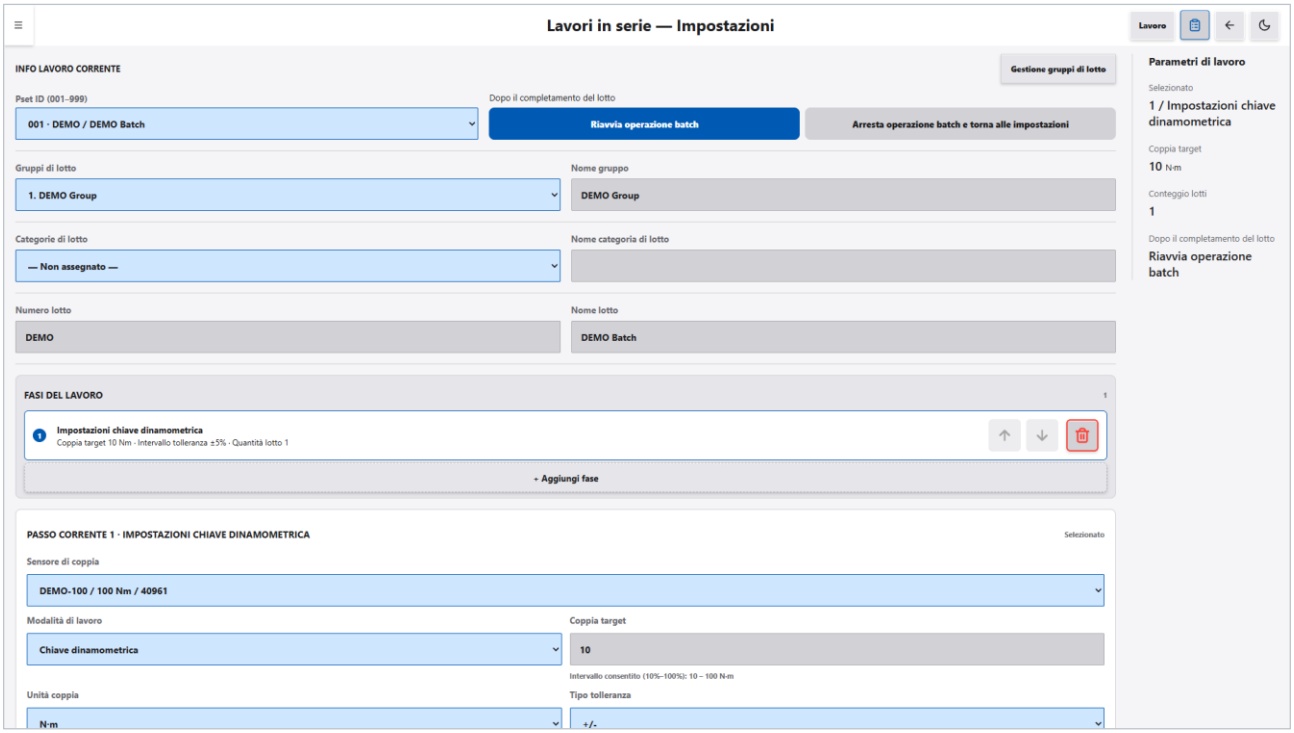


Figura 9-4 Schermata delle impostazioni dei lavori in serie

9.3.1 Descrizione della schermata

Area/pulsante	Descrizione
«Lavoro» (in alto a destra)	Convalida e salva il lotto; se l'operazione riesce, emette un segnale acustico e passa alla schermata di lavoro. I conteggi di tutti i passi vengono azzerati.
«Registri» (icona elenco)	Apre la pagina dei registri con i record dei lavori in serie già selezionati. Le modifiche non salvate vengono scartate senza avviso.
«Indietro» (icona ←)	Come «Salva lavoro»: convalida e salva, poi passa alla schermata di lavoro. Non equivale ad «Annulla modifiche».
Info lavoro corrente	«Pset ID (001–999)», «Dopo il completamento del lotto», «Gruppi di lotto» e «Nome gruppo», «Categorie di lotto» e «Nome categoria di lotto», «Numero lotto», «Nome lotto». Il pulsante «Gestione gruppi di lotto» in alto a destra espande l'area di aggiunta rapida (vedere la sezione 9.5).

Area/pulsante	Descrizione
Fasi del lavoro	Elenco dei passi; il numero a destra è il totale dei passi. Ogni riga mostra il numero del passo, il tipo di passo (ad esempio «Impostazioni chiave dinamometrica») e una riga di riepilogo; a destra ci sono i pulsanti Sposta su (↑), Sposta giù (↓) ed Elimina (cestino rosso). Il passo in modifica è evidenziato da un bordo blu. In fondo all'elenco si trova «+ Aggiungi fase».
Dettaglio del passo	Titolo «Passo corrente N · Impostazioni (tipo)», con «Selezionato» a destra. I campi variano in base alla modalità di lavoro (vedere la sezione 9.4). Se non è selezionato alcun passo compare «Nessun passo selezionato. Fare clic su un passo nell'elenco a sinistra per modificarne le impostazioni.». I campi del passo sono numerosi: scorrere verso il basso per vederli tutti.
Parametri di lavoro (a destra)	«Selezionato», «Coppia target», «Conteggio lotti», «Dopo il completamento del lotto»; riflettono subito anche le modifiche non salvate.
«Reimposta»	Annulla le modifiche correnti e ripristina il lotto com'era all'ultimo caricamento o salvataggio. Non salva.
«Salva lavoro»	Convalida e salva il lotto; se l'operazione riesce, passa alla schermata di lavoro. I conteggi di tutti i passi vengono azzerati.

Formato del riepilogo nell'elenco dei passi:

Tipo di passo	Formato del riepilogo
Chiave dinamometrica, Misurazione della coppia	Coppia target 60 Nm · Intervallo tolleranza ±10% · Quantità lotto 5
Coppia & Angolo	Coppia target 120 Nm / Angolo target 90 ° · Intervallo tolleranza ±10%
Utensile elettrico	Tipo utensile Impatto · Coppia target 300 Nm · Intervallo tolleranza +15%

Se «Tipo tolleranza» è «+», nel riepilogo «±» diventa «+»; se il target, l'angolo o la tolleranza non sono compilati, compare «Non impostato».

9.3.2 Campi delle informazioni del lotto

Campo	Descrizione	Intervallo e valore predefinito
Pset ID (001–999)	Seleziona il lotto da modificare; le opzioni hanno il formato «ID · Numero lotto / Nome lotto». Selezionare «Nuovo lotto (ID assegnato automaticamente)» per creare un nuovo lotto.	Per impostazione predefinita è selezionato il lotto in uso. Al nuovo lotto il sistema assegna il numero non utilizzato più basso tra 001 e 999.
Dopo il completamento del lotto	Azione al completamento di tutti i passi (vedere la sezione 9.2).	«Riavvia operazione batch» o «Arresta operazione batch e torna alle impostazioni»; per un nuovo lotto, «Riavvia operazione batch».

Campo	Descrizione	Intervallo e valore predefinito
Gruppi di lotto	Seleziona il gruppo a cui appartiene il lotto; le opzioni hanno il formato «N. gruppo. Nome gruppo». Dopo la selezione, il campo «Nome gruppo» a destra viene compilato automaticamente.	Per un nuovo lotto, «— Non assegnato —».
Nome gruppo	Nome del gruppo selezionato. Modificando questo campo si cambia il nome del gruppo stesso (vedere l'avvertenza più avanti).	Obbligatorio, non può essere vuoto.
Categorie di lotto	Seleziona una categoria esistente; dopo la selezione, il campo «Nome categoria di lotto» a destra viene compilato automaticamente.	Per un nuovo lotto, «— Non assegnato —».
Nome categoria di lotto	Nome della categoria. Selezionando «— Non assegnato —» nell'elenco a discesa e inserendo un nuovo nome, la categoria viene creata automaticamente al salvataggio.	Facoltativo; vuoto significa nessuna categoria.
Numero lotto	Numero identificativo del lotto, mostrato nella schermata di lavoro e nei record. Ogni record conserva il numero lotto del momento del serraggio; una modifica successiva del numero lotto non cambia i record salvati.	Obbligatorio.
Nome lotto	Nome del lotto.	Obbligatorio.

Avvertenza Il campo di testo «Nome gruppo» modifica il nome del gruppo stesso: dopo il salvataggio tutti i lotti dello stesso gruppo mostrano il nuovo nome. Se in «Gruppi di lotto» è selezionato «— Non assegnato —» e si inserisce un nome e si salva, il lotto viene assegnato al gruppo con il numero più basso e quel gruppo assume il nome inserito. Per creare un nuovo gruppo, usare prima «Aggiungi gruppo» (vedere la sezione 9.5) e poi selezionarlo.

Nota Se è già selezionata una categoria, modificare direttamente il campo di testo «Nome categoria di lotto» non ha effetto: al salvataggio viene usata la categoria selezionata in origine. Per usare una nuova categoria, selezionare prima «— Non assegnato —» nell'elenco a discesa e poi inserire il nome, oppure usare «Aggiungi categoria»; per rinominare una categoria esistente, usare la schermata «Gestione gruppi di lotto» (vedere la sezione 9.6).

9.3.3 Campi comuni dei passi

Tutti i tipi di passo hanno i campi seguenti; per i campi aggiuntivi di ciascun tipo vedere la sezione 9.4.

Campo	Descrizione	Intervallo e valore predefinito
Sensore di coppia	Sensore usato in questo passo, nel formato «Modello / Specifica Nm / N/S». Cambiando sensore, viene cancellata solo la «Coppia target» di questo passo, che deve essere inserita di nuovo; nei passi con angolo, «Coppia di sede» viene reimpostata al 20% della specifica.	Obbligatorio; sono elencati solo i sensori abbinati. Per un nuovo passo viene selezionato automaticamente il primo sensore dell'elenco.
Modalità di lavoro	Tipo di passo: «Chiave dinamometrica», «Coppia & Angolo», «Utensile elettrico», «Misurazione della coppia». Cambiandola, alcuni campi vengono reimpostati (vedere la sezione 9.4).	Il passo creato con «+ Aggiungi fase» è «Chiave dinamometrica».
Coppia target	Valore target per la valutazione, nell'unità indicata in «Unità coppia». Dopo la selezione di un sensore, sotto il campo viene mostrato «Intervallo consentito (10%–100%): limite inferiore – limite superiore unità».	Obbligatorio, dal 10% al 100% della specifica del sensore (convertito nell'unità corrente). Vuoto per un nuovo passo. Mostra al massimo due decimali.
Unità coppia	Unità di coppia di questo passo. Cambiandola, la coppia target e la coppia di sede vengono convertite automaticamente.	kgf·cm, kgf·m, N·m, ozf·in, lbf·in, lbf·ft; predefinita N·m.
Tipo tolleranza	«+/-»: simmetrica sopra e sotto il target; «+»: ammette solo valori superiori al target.	Predefinito «+/-».
Intervallo tolleranza	Percentuale di scostamento ammessa.	0 o superiore; 10 per un nuovo passo. Se il campo viene svuotato, al salvataggio si usa 5.
Abilita moltiplicatore di coppia	Indica se il passo usa il moltiplicatore di coppia.	«Inattivo», «Attivo»; predefinito «Inattivo».
Set parametri moltiplicatore	Quale set di parametri del moltiplicatore delle impostazioni di sistema usare.	«Set 1», «Set 2», «Set 3»; selezionabile solo con il moltiplicatore attivo; predefinito Set 1.
Rapporto moltiplicatore	Rapporto di coppia del set selezionato, compilato automaticamente dalle impostazioni di sistema e non modificabile. La coppia nella schermata di lavoro viene moltiplicata per questo rapporto.	Mostrato come «x,xx : 1»; con il moltiplicatore inattivo è 1,00 : 1.
Conteggio lotti	Quanti risultati OK richiede questo passo; è il denominatore di «Avanzamento passo» nella schermata di lavoro.	Obbligatorio, intero maggiore di 0; 1 per un nuovo passo.

9.3.4 Procedura di creazione di un lotto

1. Nel menu di navigazione fare clic su «Lavori in serie», quindi su «Impostazioni» in alto a destra nella schermata di lavoro. La schermata mostra «Lavori in serie — Impostazioni».
2. In «Pset ID (001–999)» selezionare «Nuovo lotto (ID assegnato automaticamente)». Le informazioni del lotto vengono svuotate, l'elenco dei passi contiene già quattro passi ed è selezionato il passo 1. Se ci sono modifiche non salvate, compare la finestra di conferma «Cambiare o creare un lotto elimina le modifiche non salvate. Continuare?»: fare clic su «Scarta modifiche» per continuare o su «Annulla» per mantenere il contenuto corrente.
3. Se servono un nuovo gruppo o una nuova categoria, fare clic su «Gestione gruppi di lotto» in alto a destra e aggiungerli (vedere la sezione 9.5). Dopo l'aggiunta vengono selezionati automaticamente.
4. Selezionare «Gruppi di lotto» e «Categorie di lotto», inserire «Numero lotto» e «Nome lotto» e selezionare l'azione «Dopo il completamento del lotto».
5. Eliminare i passi non necessari con il cestino rosso, oppure aggiungere passi con «+ Aggiungi fase». L'eliminazione non chiede conferma; in caso di eliminazione accidentale, fare clic su «Reimposta» per tornare al contenuto dell'ultimo caricamento o salvataggio.
6. Fare clic su un passo nell'elenco. L'area di dettaglio sottostante mostra i campi del passo: selezionare «Sensore di coppia» e «Modalità di lavoro», quindi compilare i campi come indicato nella sezione 9.4. Il riepilogo nell'elenco e «Parametri di lavoro» a destra si aggiornano di conseguenza.
7. Ripetere il passaggio 6 per ogni passo. Modificare l'ordine con i pulsanti Sposta su / Sposta giù o trascinando; dopo il riordino l'area di dettaglio torna allo stato senza selezione, quindi fare di nuovo clic sul passo. La schermata di lavoro esegue i passi nell'ordine dell'elenco, dall'alto verso il basso.
8. Fare clic su «Salva lavoro» (oppure su «Lavoro» in alto a destra). Se la convalida riesce, viene emesso un segnale acustico e si passa alla schermata «Lavori in serie», che si avvia automaticamente dal passo 1 (vedere la sezione 9.2).
9. Se la convalida non riesce, si resta in questa schermata e l'errore compare in rosso. Gli errori relativi a un passo sono preceduti da «Passo N:» e l'area di dettaglio passa automaticamente a quel passo. Correggere e salvare di nuovo.

Dopo il salvataggio i passi vengono rinumerati nell'ordine dell'elenco e i conteggi OK e NOK di tutti i passi vengono azzerati; i record già generati non vengono modificati.

> **Suggerimento** Questa schermata non ha pulsanti per eliminare un intero lotto, gruppo o categoria. I Pset ID sono al massimo 999: riutilizzare i lotti esistenti invece di crearne di nuovi per piccole modifiche.

9.3.5 Esempio completo: creare ed eseguire un lotto di 3 passi

Esempio Un mozzo ha 5 bulloni. Il flusso prevede un preserraggio a 60 N·m con la chiave dinamometrica, poi una rotazione di 90° con coppia e angolo e infine un ricontrollo con la misurazione della coppia. Ogni veicolo ripete lo stesso flusso.
Preparazione: un sensore per chiave dinamometrica abbinato, in grado di misurare l'angolo, con specifica 200 N·m (intervallo di inserimento della coppia target 20,00–200,00 N·m). Impostare i valori effettivi in base alle specifiche di serraggio del pezzo.
① Nel menu di navigazione fare clic su «Lavori in serie» → «Impostazioni» in alto a destra → in «Pset ID (001–999)» selezionare «Nuovo lotto (ID assegnato automaticamente)».
② Fare clic su «Gestione gruppi di lotto» in alto a destra; in «Aggiungi gruppo» inserire «Assemblaggio mozzo» → fare clic sul pulsante «Aggiungi gruppo»; in «Aggiungi categoria» inserire «Telaio» → fare clic sul pulsante «Aggiungi categoria». I due elenchi a discesa selezionano automaticamente le nuove voci.
③ In «Numero lotto» inserire HUB-5, in «Nome lotto» inserire «Bulloni mozzo 5 pz» e in «Dopo il completamento del lotto» selezionare «Riavvia operazione batch».
④ Nell'elenco dei passi fare clic sul cestino rosso del passo 3 (Impostazioni utensile elettrico) per eliminarlo; restano tre passi: Chiave dinamometrica, Coppia & Angolo e Misurazione della coppia.
⑤ Fare clic sul passo 1 «Impostazioni chiave dinamometrica»: «Sensore di coppia» il sensore da 200 N·m, «Modalità di lavoro» Chiave dinamometrica, «Coppia target» 60, «Unità coppia» N·m, «Tipo tolleranza» +/-, «Intervallo tolleranza» 10, «Abilita moltiplicatore di coppia» Inattivo, «Conteggio lotti» 5. Intervallo OK da 60 × 0,9 = 54,00 a 60 × 1,1 = 66,00 N·m. Il riepilogo mostra «Coppia target 60 Nm · Intervallo tolleranza ±10% · Quantità lotto 5».
⑥ Fare clic sul passo 2 «Impostazioni coppia e angolo»: «Sensore di coppia» lo stesso sensore, «Coppia di sede» 60, «Coppia target» 120 (linea di riferimento della curva), «Unità coppia» N·m, «Tipo tolleranza» +/-, «Intervallo tolleranza» 10, «Angolo target» 90, «Modalità di controllo» Angolo, «Standard di tolleranza angolare» ≥, «Abilita moltiplicatore di coppia» Inattivo, «Conteggio lotti» 5. Condizione OK: coppia finale ≥ 60 N·m e angolo finale ≥ 90°.
⑦ Fare clic sul passo 3 «Impostazioni misurazione coppia»: «Sensore di coppia» lo stesso sensore, «Coppia di sede» 100, «Coppia target» 140, «Unità coppia» N·m, «Tipo tolleranza» +/-, «Intervallo tolleranza» 15, «Angolo target» 5, «Abilita moltiplicatore di coppia» Inattivo, «Conteggio lotti» 5. Condizione OK: la coppia all'angolo nell'istante in cui si raggiungono 5° è compresa tra 140 × 0,85 = 119,00 e 140 × 1,15 = 161,00 N·m.
⑧ Fare clic su «Salva lavoro». Si sente il segnale acustico e la schermata passa a «Lavori in serie»: «Passo corrente» 1 / 3, la scheda del passo 1 in basso è evidenziata dal bordo e mostra «0 / 5 In attesa», pulsante del grafico «Curva coppia / angolo». Il passo 1 è un passo di chiave dinamometrica, quindi la schermata non ha una lettura a caratteri grandi e il banner dell'esito mostra «In attesa».
⑨ Preserraggio del 1° bullone, coppia di picco 61,20 N·m → «OK», la scheda del passo 1 passa a «1 / 5 Avanzamento passo». 2° bullone 67,00 N·m → «NOK» (oltre 66,00), il conteggio sulla scheda non cambia; gestire secondo le regole dello stabilimento e ripetere il serraggio fino a ottenere OK.

⑩ Dopo 5 OK nel passo 1, la scheda del passo 1 mostra «5 / 5 Lotto completato» e la schermata passa automaticamente al passo 2: «Passo corrente» 2 / 3, la scheda del passo 2 mostra «0 / 5 In attesa» e nell'area delle letture compare «Angolo finale».
⑪ Serraggio ad angolo del 1° bullone, angolo finale 92,5° → «OK»; se l'angolo finale è solo 85,0° → «NOK», l'avanzamento non cambia; gestire secondo le regole dello stabilimento e ripetere il serraggio.
⑫ Dopo 5 OK nel passo 2 si passa al passo 3: «Passo corrente» 3 / 3, l'etichetta in basso mostra «Passo corrente» (ultimo passo), l'area delle letture mostra «Angolo finale» e nella riga delle informazioni della modalità compaiono «Coppia all'angolo» e «Angolo in tempo reale». Ricontrollo del 1° bullone, coppia all'angolo 138,60 N·m → «OK»; il picco di questo serraggio può essere superiore alla coppia all'angolo, ma viene valutata solo la coppia all'angolo. Se si rilascia prima di raggiungere 5°, il serraggio non viene registrato.
⑬ Dopo 5 OK nel passo 3 viene emesso il segnale acustico, al centro della schermata compare «Lotto completato» per circa 1 secondo, tutti i conteggi vengono azzerati e si torna al passo 1 per il veicolo successivo.

9.3.6 Messaggi di errore

Messaggio	Causa e soluzione
«Compila tutti i campi»	«Nome gruppo», «Numero lotto» o «Nome lotto» sono vuoti, oppure il contenuto di un campo numerico non è riconoscibile. Completare e salvare di nuovo.
«Passo N: Unità di coppia non supportata: (unità)»	L'unità di coppia del passo non è riconosciuta. Selezionare di nuovo l'«Unità coppia» del passo.
«Passo N: Seleziona un sensore di coppia.»	Il passo non ha un sensore selezionato. Selezionare un sensore abbinato.
«Passo N: Seleziona un sensore di coppia con capacità valida.»	Il sensore selezionato non è nell'elenco dei sensori abbinati oppure non ha una specifica. Verificare la specifica del sensore nelle impostazioni di sistema (vedere il Capitolo 12) e selezionarlo di nuovo.
«Passo N: La coppia obiettivo deve essere compresa tra il 10% e il 100% della capacità del sensore selezionato (da minimo a massimo unità).»	La coppia target è vuota o fuori intervallo. Correggerla in base all'intervallo indicato nel messaggio.
«Passo N: L'angolo target deve essere compreso tra 1 e 360 gradi.»	L'«Angolo target» di un passo con angolo è vuoto o fuori intervallo. Inserire un valore da 1 a 360.
«La quantità del lotto deve essere un intero maggiore di 0.»	Il «Conteggio lotti» di un passo è 0, negativo o decimale. Inserire un intero positivo.
«La coppia iniziale deve essere maggiore o uguale a 0.»	La «Coppia di sede» di un passo con angolo è vuota o negativa. Inserire un valore pari o superiore a 0.
«L'intervallo angolare deve essere almeno 0.»	In un passo Coppia & Angolo con modalità di controllo «Coppia», «Campo angolo» è vuoto o negativo. Inserire un valore pari o superiore a 0.

Messaggio	Causa e soluzione
«L'intervallo di tolleranza deve essere almeno 0.»	«Intervallo tolleranza» è negativo. Inserire un valore pari o superiore a 0.
«Il tempo di lavoro deve essere almeno 0.»	Il «Tempo di lavoro» di un passo Utensile elettrico è negativo. Inserire un valore pari o superiore a 0.
«Rapporto coppia > 0»	«Rapporto moltiplicatore» non è valido. Verificare i parametri del moltiplicatore nelle impostazioni di sistema (vedere il Capitolo 12).
«Stadio: 1-3»	Il moltiplicatore è attivo, ma «Set parametri moltiplicatore» non è un set da 1 a 3. Selezionare di nuovo il set di parametri.
«Impossibile caricare l'elenco dei sensori di coppia associati.»	Lettura dell'elenco dei sensori non riuscita. Rientrare in questa schermata e verificare le impostazioni dei sensori.
«Impossibile connettersi al servizio locale. Aprire l'applicazione desktop per continuare.»	Caricamento o salvataggio non riuscito. Al salvataggio le cause possono anche essere: l'account non ha il permesso «Modifica · Parametri, abbinamento e calibrazione», l'elenco dei passi è vuoto, i Pset ID da 001 a 999 sono esauriti. Verificare i permessi, mantenere almeno un passo e salvare di nuovo.

> **Suggerimento** Se il caricamento non riesce, l'area di modifica viene bloccata. Passare a un'altra pagina dal menu di navigazione e fare di nuovo clic su «Lavori in serie» per rientrare; se il problema persiste, riavviare il programma.

9.4 Tipi di passo

Percorso: menu di navigazione → «Sensore rotativo» → «Lavori in serie» → «Impostazioni» in alto a destra → fare clic su un passo nell'elenco «Fasi del lavoro» → selezionare il tipo in «Modalità di lavoro» nell'area di dettaglio.

I quattro tipi di passo si configurano tutti nell'area di dettaglio del passo descritta nella sezione 9.3; anche permessi e pulsanti sono gli stessi della sezione 9.3. Per i campi comuni (Sensore di coppia, Modalità di lavoro, Coppia target, Unità coppia, Tipo tolleranza, Intervallo tolleranza, Abilita moltiplicatore di coppia, Set parametri moltiplicatore, Rapporto moltiplicatore, Conteggio lotti) vedere la sezione 9.3; questa sezione descrive solo i campi aggiuntivi e il criterio di valutazione di ciascun tipo. I tipi con angolo (Coppia & Angolo, Misurazione della coppia) richiedono un sensore in grado di misurare l'angolo.

Quando si cambia «Modalità di lavoro», «Sensore di coppia», «Coppia target», «Unità coppia», «Tipo tolleranza» e «Conteggio lotti» vengono mantenuti, mentre i campi seguenti vengono reimpostati:

Campo	Valore dopo la reimpostazione
Intervallo tolleranza	10
Coppia di sede	Coppia & Angolo, Misurazione della coppia: 20% della specifica del sensore selezionato per questo passo, nell'unità di coppia corrente del passo; altri tipi: cancellato

Campo	Valore dopo la reimpostazione
Angolo target	Cancellato; va inserito di nuovo per Coppia & Angolo e Misurazione della coppia
Modalità di controllo, Standard di tolleranza angolare, Campo angolo	Coppia & Angolo: Angolo, ≥, 10; altri tipi: cancellati
Tipo utensile, Rileva tempo di lavoro, Tempo di lavoro	Utensile elettrico: Impatto, Inattivo, 0; altri tipi: cancellati
Abilita moltiplicatore di coppia	Inattivo

Nota Dopo il passaggio a Coppia & Angolo o Misurazione della coppia, «Angolo target» è vuoto e va inserito prima di poter salvare. Se il sensore di questo passo non ha una specifica valida, anche «Coppia di sede» è vuota: inserirla manualmente.

9.4.1 Chiave dinamometrica

Passo di serraggio con chiave dinamometrica manuale. A ogni serraggio si rileva la coppia di picco e la si confronta con la coppia target e la tolleranza per valutare OK o NOK. L'area di dettaglio di questo tipo è mostrata nella Figura 9-4 e contiene solo i campi comuni.

Criterio di valutazione: è OK se la coppia di picco (già moltiplicata per il fattore di coppia e per il rapporto di coppia del moltiplicatore) rientra in «Coppia target ± Intervallo tolleranza%»; se «Tipo tolleranza» è «+», è ammesso solo lo scostamento verso l'alto.

Nella schermata di lavoro non c'è una lettura a caratteri grandi e il banner dell'esito occupa l'area principale. Il pulsante del grafico è «Curva coppia / angolo», sia il nome della modalità sia l'etichetta nella finestra di dialogo del grafico sono «Chiave dinamometrica» e la curva traccia solo la coppia.

Esempio Passo di preserraggio, target 60 N·m ±10%, conteggio lotti 5: intervallo OK 54,00–66,00 N·m; servono 5 OK per passare al passo successivo (per il flusso completo vedere i punti ⑤ e ⑨ dell'esempio della sezione 9.3).

9.4.2 Coppia & Angolo

Passo di serraggio con misurazione sincronizzata di coppia e angolo. Come modalità di controllo si può scegliere «Coppia» o «Angolo»; l'angolo viene calcolato a partire dal momento in cui la coppia raggiunge la «Coppia di sede». Per il concetto generale di modalità di controllo vedere il Capitolo 6.

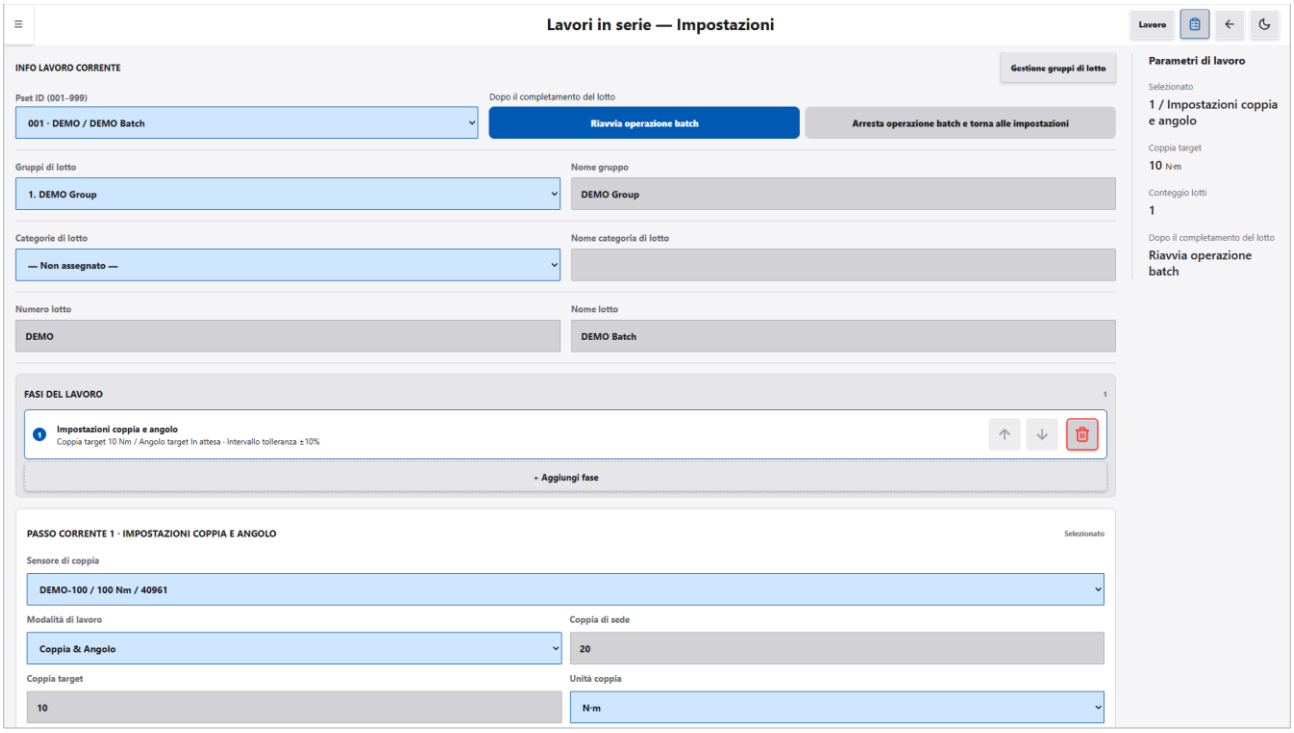


Figura 9-5 Impostazioni dei lavori in serie: passo Coppia & Angolo

Dall'alto verso il basso, l'area di dettaglio contiene «Sensore di coppia», «Modalità di lavoro», «Coppia di sede», «Coppia target», «Unità coppia», «Tipo tolleranza», «Intervallo tolleranza», «Angolo target», «Modalità di controllo» e «Standard di tolleranza angolare»; con la modalità di controllo «Coppia» si aggiunge «Campo angolo»; seguono i campi del moltiplicatore e «Conteggio lotti».

Campo	Descrizione	Intervallo e valore predefinito
Coppia di sede	L'angolo viene calcolato solo dopo che la coppia ha raggiunto questo valore. Con la modalità di controllo «Angolo» è anche la coppia minima per ottenere OK.	Obbligatorio, 0 o superiore; 0 significa usare direttamente l'angolo del sensore. Alla selezione del sensore viene impostato al 20% della specifica.
Angolo target	Target per la valutazione dell'angolo.	Obbligatorio, da 1 a 360 gradi; vuoto per un nuovo passo.
Modalità di controllo	Usa «Coppia» o «Angolo» come base di valutazione. Cambiandola, «Standard di tolleranza angolare» torna alla prima opzione di quella modalità.	«Angolo» per un nuovo passo.
Standard di tolleranza angolare	Modo di confronto dell'angolo.	Modalità di controllo «Angolo»: «≥», «≤»; modalità di controllo «Coppia»: «±», «+».
Campo angolo	Scostamento angolare ammesso (gradi). Visibile solo con la modalità di controllo «Coppia».	Obbligatorio, 0 o superiore; 10 per un nuovo passo.

Criterio di valutazione:

- Modalità di controllo «Angolo»: è OK se la coppia finale raggiunge la «Coppia di sede» e l'«Angolo finale» soddisfa la condizione dell'angolo (≥ o ≤ «Angolo target»). «Coppia target» e «Intervallo tolleranza» non partecipano alla valutazione, ma devono comunque essere entro un intervallo valido per poter salvare e vengono mostrati come linee di riferimento sulla curva.
- Modalità di controllo «Coppia»: la valutazione si basa solo sul fatto che la coppia finale rientri in «Coppia target ± Intervallo tolleranza%». «Standard di tolleranza angolare» e «Campo angolo» vengono registrati e mostrati, ma non influiscono su OK o NOK.

Nella schermata di lavoro l'area delle letture mostra «Angolo finale» e la barra dell'intervallo sottostante è segnata in base alla modalità di controllo e allo standard di tolleranza angolare: con la modalità di controllo «Angolo», «≥» indica «Limite inferiore angolo» e «≤» indica «Limite superiore angolo», entrambi uguali all'«Angolo target»; con la modalità di controllo «Coppia», i limiti inferiore e superiore sono indicati in base a «Standard di tolleranza angolare» e «Campo angolo». L'etichetta nella finestra di dialogo del grafico è «Coppia & Angolo»; la curva mostra sia la coppia sia l'angolo, con le stesse linee tratteggiate dell'angolo della barra dell'intervallo.

Nota Alla selezione del sensore viene inserita solo la coppia di sede (20% della specifica); la coppia target è vuota e deve essere inserita manualmente. Con la modalità di controllo «Angolo», si può ottenere OK solo se la coppia raggiunge la coppia di sede: impostare di nuovo entrambi i valori in base al pezzo reale.

Esempio Modalità di controllo «Angolo»: coppia di sede 60 N·m, angolo target 90, standard di tolleranza angolare «≥». Coppia finale 98,40 N·m, angolo finale 92,5° → OK; angolo finale 85,0° → NOK (per il flusso completo vedere i punti ⑥ e ⑪ dell'esempio della sezione 9.3).
Modalità di controllo «Coppia»: coppia target 80 N·m, tipo tolleranza «+/-», intervallo tolleranza 5. Intervallo OK da 80 × 0,95 = 76,00 a 80 × 1,05 = 84,00 N·m; coppia finale 82,30 N·m → OK, qualunque sia l'angolo finale.

9.4.3 Utensile elettrico

Passo di serraggio con avvitatori a impatto, a impulsi, a frizione, ecc., valutato sulla coppia di picco. Per la scelta del tipo di utensile vedere la sezione 8.1.

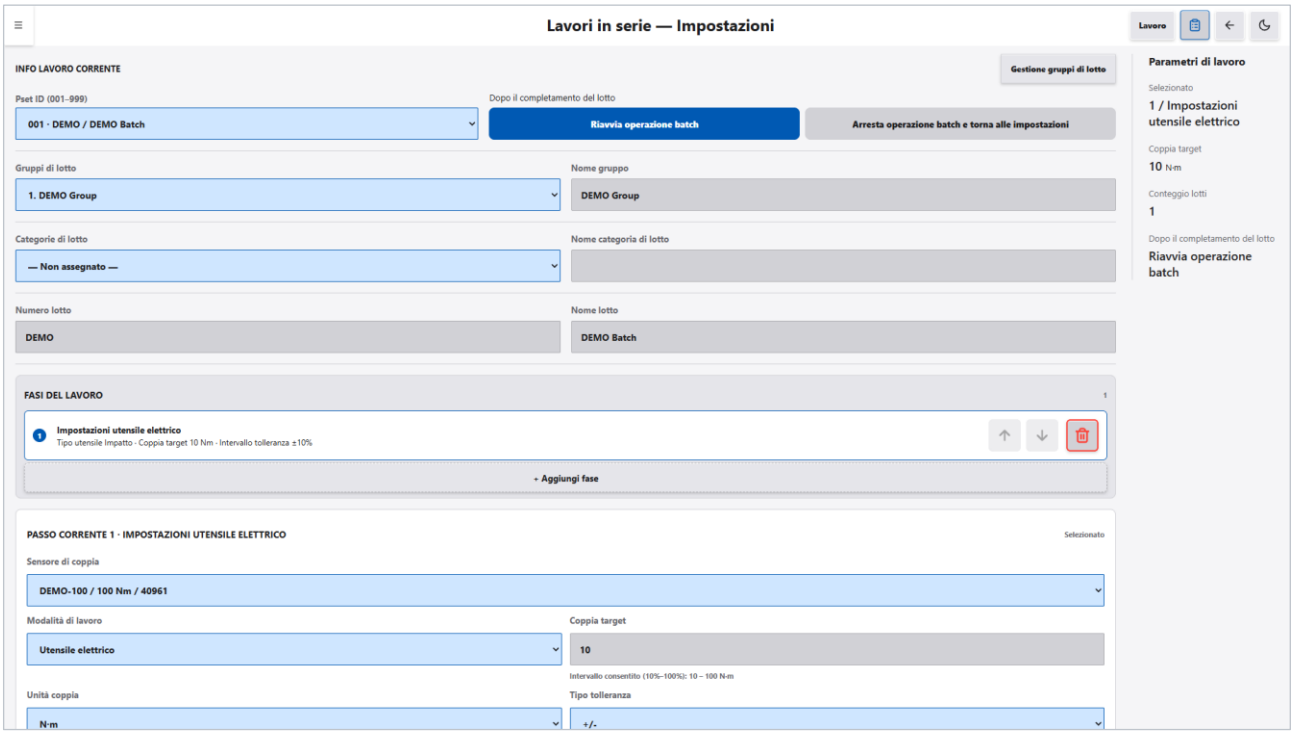


Figura 9-6 Impostazioni dei lavori in serie: passo Utensile elettrico

Dall'alto verso il basso, l'area di dettaglio contiene «Sensore di coppia», «Modalità di lavoro», «Coppia target», «Unità coppia», «Tipo tolleranza», «Intervallo tolleranza», «Tipo utensile», «Rileva tempo di lavoro» e «Tempo di lavoro»; seguono i campi del moltiplicatore e «Conteggio lotti».

Campo	Descrizione	Intervallo e valore predefinito
Tipo utensile	Tipo di utensile elettrico. Impatto, Impulso: la schermata di lavoro mostra «Conteggio impulsi»; Frizione: mostra «Rileva tempo di lavoro» e il nome della modalità nella finestra di dialogo del grafico mostra «Utensile elettrico - Frizione».	«Impatto», «Frizione», «Impulso»; «Impatto» per un nuovo passo.
Rileva tempo di lavoro	Interruttore del tempo di lavoro, mostrato nella riga informazioni della schermata di lavoro.	«Inattivo», «Attivo»; predefinito «Inattivo».
Tempo di lavoro	Tempo di lavoro target (secondi), mostrato nella schermata di lavoro come «Tempo di lavoro target». Si può inserire anche quando «Rileva tempo di lavoro» è «Inattivo».	0 o superiore, fino a 3 decimali; predefinito 0.

Criterio di valutazione: la valutazione si basa solo sul fatto che la coppia di picco rientri in «Coppia target ± Intervallo tolleranza%». «Tipo utensile», «Rileva tempo di lavoro» e «Tempo di lavoro» non influiscono su OK o NOK. I passi Utensile elettrico dei lotti non hanno la funzione «Promemoria tempo di lavoro».

Il pulsante del grafico nella schermata di lavoro mostra «Curva coppia / angolo» per ogni tipo di utensile, compresa la frizione. La curva traccia solo la coppia.

> **Esempio** Serraggio di 4 bulloni del telaio con avvitatore a impatto, ammettendo solo valori superiori al target: «Sensore di coppia» un sensore con specifica 500 N·m, «Modalità di lavoro» Utensile elettrico, «Tipo utensile» Impatto, «Coppia target» 300, «Tipo tolleranza» +, «Intervallo tolleranza» 15, «Conteggio lotti» 4.
> Intervallo OK 300,00–300 × 1,15 = 345,00 N·m. Il riepilogo mostra «Tipo utensile Impatto · Coppia target 300 Nm · Intervallo tolleranza +15%». Nella schermata di lavoro la riga delle informazioni della modalità mostra «Conteggio impulsi» e il pulsante del grafico è «Curva coppia / angolo»; nella finestra di dialogo del grafico le linee tratteggiate «Limite inferiore coppia» e «Coppia target» sono entrambe a 300 N·m e la linea tratteggiata «Limite superiore coppia» è a 345 N·m.

9.4.4 Misurazione della coppia

Valuta OK o NOK in base alla coppia nell'istante in cui, durante il serraggio, si raggiunge l'«Angolo target» (coppia all'angolo); si usa spesso per ricontrollare bulloni già serrati.

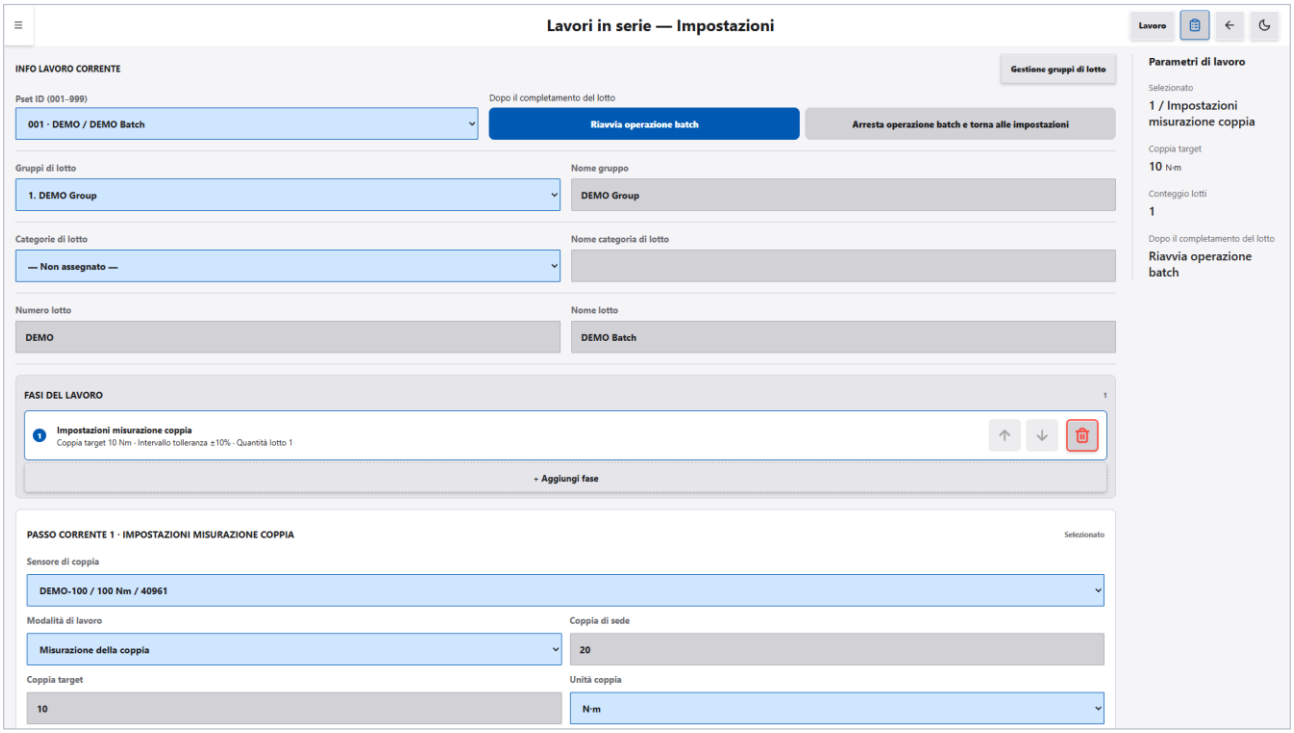


Figura 9-7 Impostazioni dei lavori in serie: passo Misurazione della coppia

Dall'alto verso il basso, l'area di dettaglio contiene «Sensore di coppia», «Modalità di lavoro», «Coppia di sede», «Coppia target», «Unità coppia», «Tipo tolleranza», «Intervallo tolleranza» e «Angolo target»; seguono i campi del moltiplicatore e «Conteggio lotti». Non ci sono modalità di controllo né standard di tolleranza angolare.

Campo	Descrizione	Intervallo e valore predefinito
Coppia di sede	L'angolo viene calcolato solo dopo che la coppia ha raggiunto questo valore; determina il punto da cui si inizia a misurare l'angolo.	Obbligatorio, 0 o superiore; 0 significa usare direttamente l'angolo del sensore. Alla selezione del sensore viene impostato al 20% della specifica.
Angolo target	Posizione angolare in cui si rileva la coppia.	Obbligatorio, da 1 a 360 gradi; vuoto per un nuovo passo.

Criterio di valutazione: quando l'angolo raggiunge l'«Angolo target», il sistema rileva la «Coppia all'angolo» in quell'istante e valuta se rientra in «Coppia target ± Intervallo tolleranza%». Se il serraggio non raggiunge l'angolo target, non viene registrato né conteggiato come NOK.

Nella schermata di lavoro l'area delle letture mostra «Angolo finale» e la barra dell'intervallo indica solo «Angolo target»; la riga delle informazioni della modalità mostra «Coppia all'angolo» e «Angolo in tempo reale». La valutazione e la coppia effettiva nel record sono entrambe la coppia all'angolo, non il picco di questo serraggio (vedere la nota nella sezione 9.2). L'etichetta nella finestra di dialogo del grafico è «Misurazione della coppia»; la curva mostra sia la coppia sia l'angolo, ma viene disegnata solo la linea «Angolo target», senza linee dei limiti dell'angolo.

> **Nota** Alla selezione del sensore viene inserita solo la coppia di sede (20% della specifica); la coppia target è vuota e deve essere inserita manualmente. L'angolo viene calcolato solo quando la coppia supera la coppia di sede, quindi anche la coppia all'angolo rilevata è di solito superiore alla coppia di sede; mantenendo i valori inseriti automaticamente è facile ottenere valutazioni fuori tolleranza. Impostarli di nuovo in base alle condizioni di controllo reali.

> **Esempio** Passo di ricontrollo: coppia di sede 100 N·m, angolo target 5, coppia target 140 N·m, intervallo tolleranza 15. Intervallo OK 119,00–161,00 N·m; a 5° la coppia all'angolo è 138,60 N·m → OK (per il flusso completo vedere i punti ⑦ e ⑫ dell'esempio della sezione 9.3).

9.5 Gestione di gruppi e categorie

Percorso: menu di navigazione → «Sensore rotativo» → «Lavori in serie» → «Impostazioni» in alto a destra → «Gestione gruppi di lotto» in alto a destra di «Info lavoro corrente». Facendo di nuovo clic sullo stesso pulsante l'area si chiude.

Permette di aggiungere rapidamente un gruppo o una categoria dalla schermata delle impostazioni del lotto e di applicarli subito al lotto in modifica, senza uscire dalle impostazioni. Per modificare il codice o il nome di un gruppo esistente o per rinominare una categoria, usare il pulsante «Gestione gruppi di lotto» di quest'area, che apre la gestione avanzata dei gruppi (vedere la sezione 9.6).

«Aggiungi gruppo» e «Aggiungi categoria» salvano immediatamente e richiedono il permesso «Modifica · Parametri, abbinamento e calibrazione»; senza permesso compare «Impossibile salvare il gruppo di lotto.» o «Impossibile salvare la categoria di lotto.». Durante il caricamento o il salvataggio delle impostazioni del lotto, i campi e i pulsanti di quest'area sono temporaneamente disattivati.

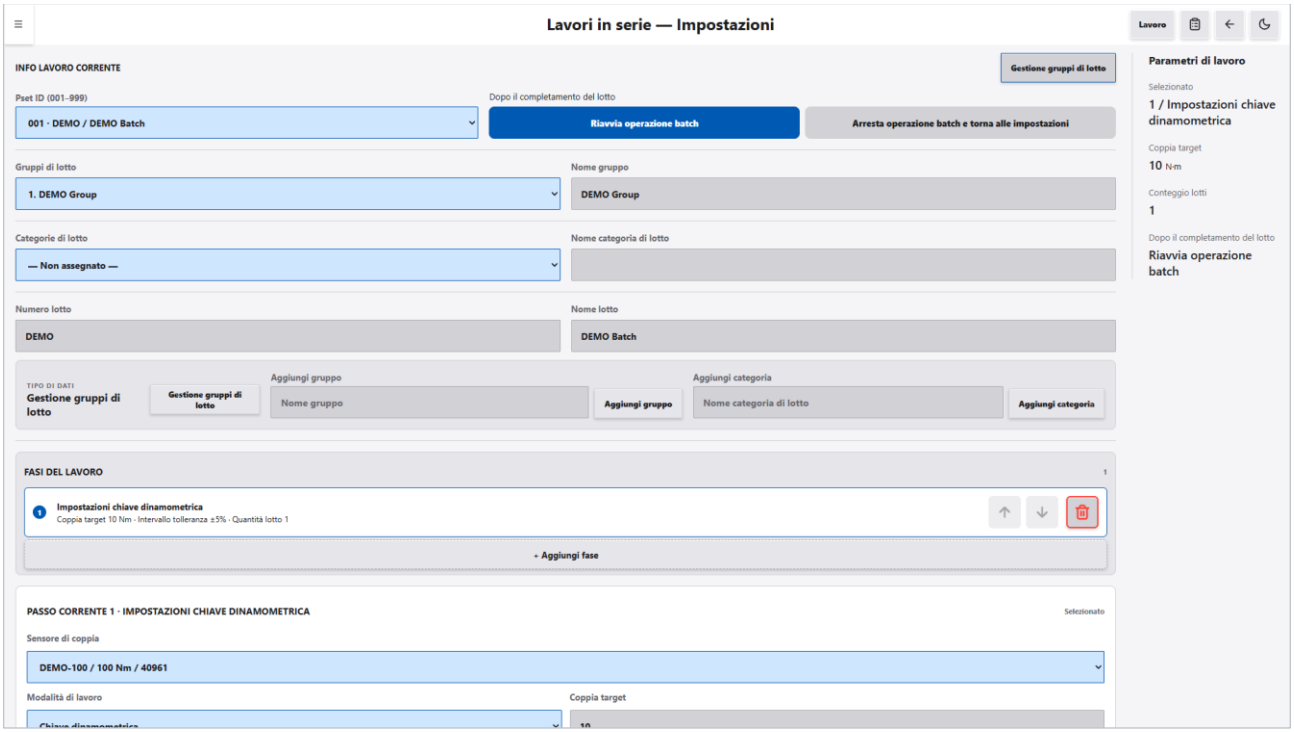


Figura 9-8 Impostazioni dei lavori in serie: gestione gruppi e categorie

9.5.1 Descrizione della schermata

Area/pulsante	Descrizione
Titolo	In piccolo «Tipo di dati», in grande «Gestione gruppi di lotto».
«Gestione gruppi di lotto» (pulsante dell'area)	Passa alla schermata «Gestione gruppi di lotto» (vedere la sezione 9.6). Le modifiche al lotto non ancora salvate vengono mantenute e si può continuare a modificarle al ritorno.
Campo «Aggiungi gruppo» e pulsante «Aggiungi gruppo»	Inserito il nome, fare clic sul pulsante «Aggiungi gruppo»: il gruppo viene creato subito e il gruppo del lotto corrente diventa il nuovo gruppo.
Campo «Aggiungi categoria» e pulsante «Aggiungi categoria»	Inserito il nome, fare clic sul pulsante «Aggiungi categoria»: la categoria viene creata subito e la categoria del lotto corrente diventa la nuova categoria.

I messaggi di esito positivo o di errore compaiono nella barra dei messaggi in fondo alla schermata delle impostazioni.

9.5.2 Campi

Campo	Descrizione	Intervallo e valore predefinito
Aggiungi gruppo	Nome del gruppo da creare. Il «Codice gruppo» del nuovo gruppo viene impostato automaticamente uguale al nome e il «N. gruppo» è automaticamente il numero più alto attuale più 1.	Obbligatorio quando si fa clic su «Aggiungi gruppo»; può coincidere con il nome di un gruppo esistente. Viene svuotato dopo l'aggiunta.
Aggiungi categoria	Nome della categoria da creare. Se si inserisce il nome di una categoria esistente, viene selezionata quella categoria senza crearne un duplicato.	Obbligatorio quando si fa clic su «Aggiungi categoria»; i nomi delle categorie non possono ripetersi. Viene svuotato dopo l'aggiunta.

9.5.3 Procedura

1. Nella schermata delle impostazioni del lotto fare clic su «Gestione gruppi di lotto» in alto a destra. Sotto compaiono i campi «Aggiungi gruppo» e «Aggiungi categoria».
2. Aggiungere un gruppo: inserire il nome nel campo «Aggiungi gruppo» e fare clic sul pulsante «Aggiungi gruppo». Il campo si svuota, «Gruppi di lotto» seleziona il nuovo gruppo e «Nome gruppo» a destra riporta lo stesso nome.
3. Aggiungere una categoria: inserire il nome nel campo «Aggiungi categoria» e fare clic sul pulsante «Aggiungi categoria». Il campo si svuota e «Categorie di lotto» seleziona la nuova categoria.
4. Verificare gli altri campi del lotto e fare clic su «Salva lavoro»: solo allora il nuovo gruppo e la nuova categoria vengono applicati al lotto (vedere la sezione 9.3).

Il nuovo gruppo e la nuova categoria compaiono subito negli elenchi a discesa e negli elenchi della schermata «Gestione gruppi di lotto» (vedere la sezione 9.6). Se si esce senza fare clic su «Salva lavoro», il lotto resta nel gruppo e nella categoria originali, ma il gruppo e la categoria creati rimangono negli elenchi. Gruppi e categorie creati non possono essere eliminati dalla schermata.

> **Suggerimento** Nei gruppi aggiunti rapidamente il codice coincide con il nome. Se il codice gruppo richiede una codifica diversa (ad esempio il codice della linea di produzione), dopo l'aggiunta modificare «Codice gruppo» nella schermata «Gestione gruppi di lotto» (vedere la sezione 9.6).

9.5.4 Messaggi di errore

Messaggio	Causa e soluzione
«Inserisci il nome del gruppo di lotto.»	È stato premuto «Aggiungi gruppo» con il campo «Aggiungi gruppo» vuoto. Inserire il nome e riprovare.
«Inserisci il nome della categoria di lotto.»	È stato premuto «Aggiungi categoria» con il campo «Aggiungi categoria» vuoto. Inserire il nome e riprovare.
«Impossibile salvare il gruppo di lotto.»	Creazione del gruppo non riuscita, ad esempio perché l'account non ha il permesso «Modifica · Parametri, abbinamento e calibrazione». Verificare i permessi (vedere il Capitolo 15) e riprovare.
«Impossibile salvare la categoria di lotto.»	Creazione della categoria non riuscita, ad esempio per mancanza del permesso. Verificare i permessi e riprovare.
«Impossibile connettersi al servizio locale. Aprire l'applicazione desktop per continuare.»	Il gruppo o la categoria sono stati creati, ma la rilettura dell'elenco non è riuscita. Rientrare nella schermata delle impostazioni del lotto e verificare che la nuova voce sia nell'elenco.

9.6 Gestione avanzata dei gruppi

Percorso: menu di navigazione → «Sensore rotativo» → «Lavori in serie» → «Impostazioni» in alto a destra → «Gestione gruppi di lotto» in alto a destra → «Gestione gruppi di lotto» nell'area di aggiunta rapida.

La schermata «Gestione gruppi di lotto» permette di gestire in modo centralizzato i gruppi e le categorie di lotto: aggiungere gruppi, modificare codice e nome dei gruppi, aggiungere categorie e rinominarle. Questa schermata non ha funzioni di eliminazione.

Per aprire questa schermata serve il permesso «Visualizza · Impostazioni di lavoro»; «Salva gruppo» e «Salva categoria» richiedono il permesso «Modifica · Parametri, abbinamento e calibrazione» (per impostazione predefinita i ruoli A e B lo hanno, il ruolo C no); senza permesso compare «Impossibile salvare il gruppo di lotto.» o «Impossibile salvare la categoria di lotto.».

All'apertura gli elenchi dei gruppi e delle categorie vengono caricati automaticamente e sono preselezionati il primo gruppo e la prima categoria dell'elenco.

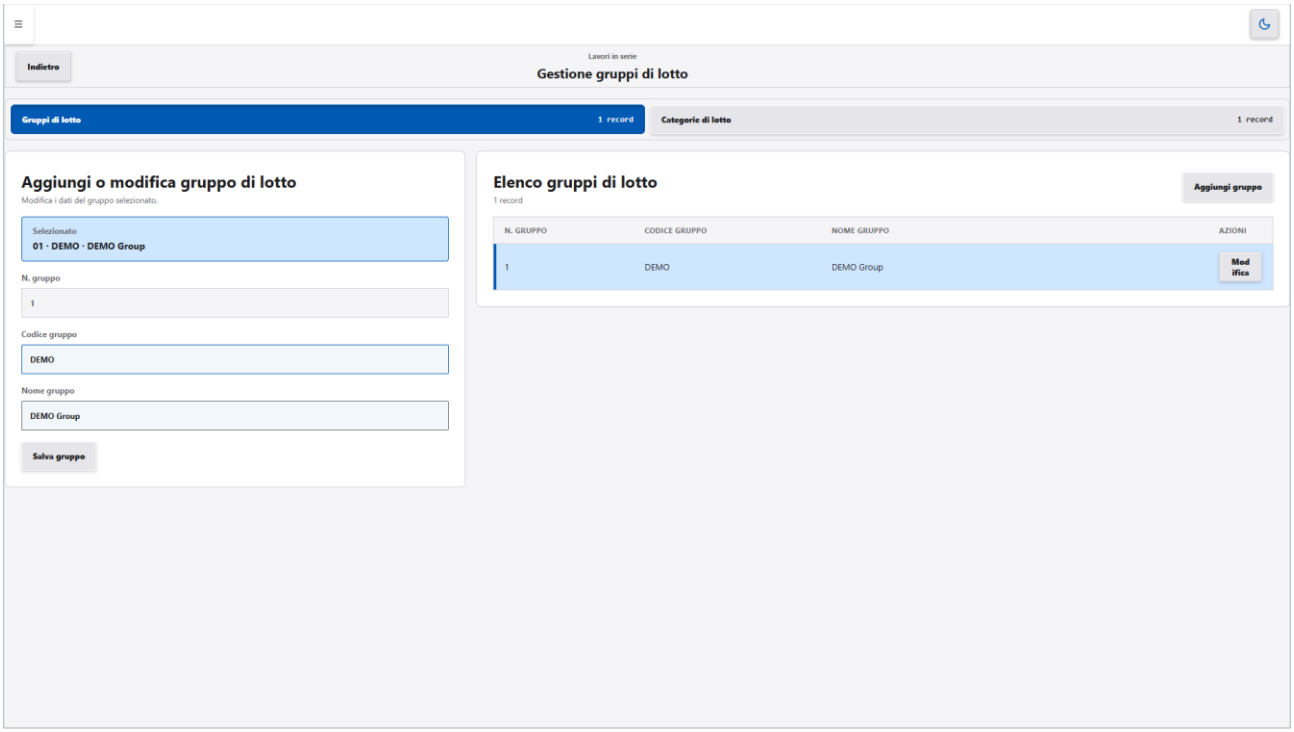


Figura 9-9 Gestione gruppi di lotto: scheda Gruppi di lotto

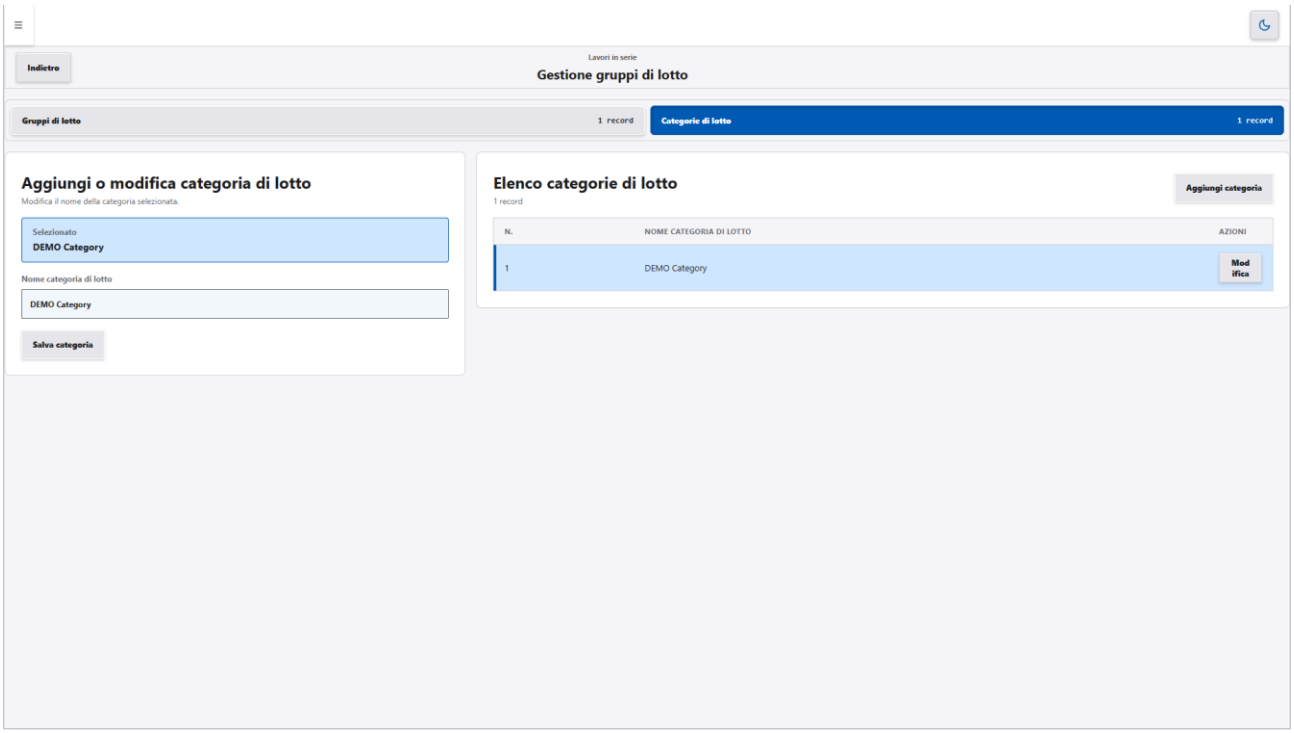


Figura 9-10 Gestione gruppi di lotto: scheda Categorie di lotto

9.6.1 Descrizione della schermata

Area/pulsante	Descrizione
«Indietro» (in alto a sinistra)	Torna alla schermata delle impostazioni del lotto. I dati non salvati in questa schermata vengono scartati; le modifiche non salvate nelle impostazioni del lotto restano.
Titolo	In piccolo «Lavori in serie», in grande «Gestione gruppi di lotto». In alto a destra c'è solo il cambio tema chiaro/scuro.
Schede	«Gruppi di lotto» e «Categorie di lotto», con il rispettivo numero di voci a destra (ad esempio «3 record»). La scheda selezionata ha lo sfondo blu.
Aggiungi o modifica gruppo di lotto (a sinistra nella scheda dei gruppi)	Titolo «Aggiungi o modifica gruppo di lotto». Il riquadro blu mostra «Selezionato» e «N. gruppo · Codice gruppo · Nome gruppo»; in aggiunta mostra «Modalità aggiunta» e «Creazione di un nuovo gruppo di lotto». Sotto ci sono «N. gruppo», «Codice gruppo», «Nome gruppo» e «Salva gruppo».
Elenco gruppi di lotto (a destra nella scheda dei gruppi)	Titolo «Elenco gruppi di lotto» con la descrizione «N record»; in alto a destra si trova «Aggiungi gruppo». Le colonne sono «N. gruppo», «Codice gruppo», «Nome gruppo», «Azioni» (pulsante «Modifica»); la riga selezionata ha lo sfondo blu. Se non ci sono dati compare «Nessun record trovato».
Aggiungi o modifica categoria di lotto (a sinistra nella scheda delle categorie)	Titolo «Aggiungi o modifica categoria di lotto». Il riquadro blu mostra «Selezionato» e il nome della categoria, oppure «Modalità aggiunta» e «Creazione di una nuova categoria di lotto». Sotto ci sono «Nome categoria di lotto» e «Salva categoria».
Elenco categorie di lotto (a destra nella scheda delle categorie)	Titolo «Elenco categorie di lotto» con la descrizione «N record»; in alto a destra si trova «Aggiungi categoria». Le colonne sono «N.», «Nome categoria di lotto», «Azioni» (pulsante «Modifica»), in ordine di nome.
«Aggiungi gruppo» / «Aggiungi categoria»	Svuota il modulo a sinistra ed entra in modalità aggiunta. Non salva.
«Modifica»	Carica la riga nel modulo a sinistra per modificarla. Non salva.
«Salva gruppo»	In modalità aggiunta crea il gruppo; in modalità modifica aggiorna codice e nome del gruppo selezionato. Durante il salvataggio il testo del pulsante diventa «Salvataggio impostazioni...». Se l'operazione riesce compare «Gruppo di lotto salvato localmente».
«Salva categoria»	In modalità aggiunta crea la categoria (se esiste già una categoria con lo stesso nome, la seleziona); in modalità modifica rinomina la categoria selezionata. Se l'operazione riesce compare «Categoria di lotto salvata localmente». Le modifiche alle categorie vengono incluse nella sincronizzazione (vedere il Capitolo 14).

9.6.2 Campi

Campo	Descrizione	Intervallo e valore predefinito
N. gruppo	Numero progressivo del gruppo, usato per l'ordinamento e nell'elenco a discesa delle impostazioni del lotto (mostrato come «Numero. Nome»).	Sola lettura, assegnato dal sistema (numero più alto attuale più 1); vuoto in modalità aggiunta, generato al salvataggio.
Codice gruppo	Codice del gruppo, ad esempio il codice della linea di produzione.	Obbligatorio; gli spazi iniziali e finali vengono rimossi; può ripetersi in altri gruppi.
Nome gruppo	Nome visualizzato del gruppo. Dopo la ridenominazione, tutti i lotti del gruppo mostrano il nuovo nome.	Obbligatorio; può ripetersi in altri gruppi.
Nome categoria di lotto	Nome della categoria. Dopo la ridenominazione, tutti i lotti che usano questa categoria assumono il nuovo nome.	Obbligatorio; non può coincidere con il nome di un'altra categoria.

9.6.3 Procedura

1. Nella schermata delle impostazioni del lotto fare clic su «Gestione gruppi di lotto» in alto a destra, quindi sul pulsante «Gestione gruppi di lotto» nell'area aperta. Si passa alla schermata «Gestione gruppi di lotto», per impostazione predefinita sulla scheda «Gruppi di lotto», con il primo gruppo già caricato a sinistra.
2. Aggiungere un gruppo: fare clic su «Aggiungi gruppo» in alto a destra; a sinistra compare «Modalità aggiunta». Inserire «Codice gruppo» e «Nome gruppo» e fare clic su «Salva gruppo». La schermata mostra «Gruppo di lotto salvato localmente» e il nuovo gruppo compare nell'elenco con un numero di gruppo assegnato.
3. Modificare un gruppo: nell'elenco fare clic su «Modifica» nella riga del gruppo; a sinistra «Selezionato» mostra quel gruppo. Modificare «Codice gruppo» o «Nome gruppo» e fare clic su «Salva gruppo».
4. Aggiungere o rinominare una categoria: passare alla scheda «Categorie di lotto». Per aggiungere, fare clic su «Aggiungi categoria», inserire «Nome categoria di lotto» e fare clic su «Salva categoria»; per rinominare, fare clic su «Modifica» nella riga, modificare il nome e fare clic su «Salva categoria». La schermata mostra «Categoria di lotto salvata localmente».
5. Fare clic su «Indietro» in alto a sinistra per tornare alle impostazioni del lotto, verificare le selezioni di «Gruppi di lotto» e «Categorie di lotto», quindi fare clic su «Salva lavoro» (vedere la sezione 9.3).

Gruppi e categorie vengono salvati già quando si fa clic su «Salva gruppo» o «Salva categoria» e non occorre salvare il lotto; tuttavia, per cambiare il gruppo o la categoria del lotto corrente, occorre tornare alle impostazioni del lotto e fare clic su «Salva lavoro».

Nota Dopo un salvataggio riuscito con «Salva gruppo» in questa schermata, «Gruppi di lotto» nelle impostazioni del lotto seleziona automaticamente il gruppo appena salvato. Anche se sono stati modificati solo i dati di un altro gruppo, al ritorno verificare che il gruppo del lotto corrente sia corretto prima di fare clic su «Salva lavoro».

Esempio Impostare il codice della linea di produzione per il gruppo «Assemblaggio mozzo» creato nell'esempio della sezione 9.3.
① Nella scheda «Gruppi di lotto» fare clic su «Modifica» nella riga «Assemblaggio mozzo» dell'elenco. A sinistra «Selezionato» mostra il gruppo e «Codice gruppo» è attualmente «Assemblaggio mozzo».
② Cambiare «Codice gruppo» in L2-HUB e fare clic su «Salva gruppo»; la schermata mostra «Gruppo di lotto salvato localmente» e nell'elenco il codice gruppo diventa L2-HUB.
③ Fare clic su «Indietro», verificare che «Gruppi di lotto» sia ancora «Assemblaggio mozzo» e fare clic su «Salva lavoro».

9.6.4 Messaggi di errore

Messaggio	Causa e soluzione
«Impossibile caricare i gruppi di lotto.» o «Impossibile caricare le categorie di lotto.»	Lettura dell'elenco non riuscita. Fare clic su «Indietro» e rientrare; se il problema persiste, riavviare il programma.
«Inserisci il codice del gruppo di lotto.»	«Codice gruppo» è vuoto. Inserire il codice e salvare di nuovo.
«Inserisci il nome del gruppo di lotto.»	«Nome gruppo» è vuoto. Inserire il nome e salvare di nuovo.
«Impossibile salvare il gruppo di lotto.»	Salvataggio non riuscito, ad esempio per mancanza del permesso «Modifica · Parametri, abbinamento e calibrazione» o perché il gruppo non esiste più. Verificare i permessi (vedere il Capitolo 15), rientrare in questa schermata e riprovare.
«Inserisci il nome della categoria di lotto.»	«Nome categoria di lotto» è vuoto. Inserire il nome e salvare di nuovo.
«Impossibile salvare la categoria di lotto.»	Salvataggio non riuscito, ad esempio per mancanza del permesso o perché si è tentato di rinominare con il nome di una categoria esistente. Verificare i permessi o usare un altro nome; se una categoria non si riesce a rinominare, fare clic su «Aggiungi categoria» per crearne una con il nome desiderato e selezionarla.

Capitolo 10 Indici di capacità

Questo capitolo descrive il «Tester di capacità»: con un unico set di specifiche si acquisiscono in sequenza più campioni di coppia e si calcolano automaticamente indici come Cp, Cpk, Cm e Cmk per valutare la ripetibilità dell'utensile di serraggio.

10.1 Panoramica e differenze tra le tre modalità

Percorso: menu di navigazione → «Capacità utensile» → «Tester di capacità».

Il «Tester di capacità» serve a valutare se un utensile di serraggio (a impatto, a impulsi, chiave dinamometrica, a frizione) è stabile. Dopo aver impostato i limiti di specifica superiore e inferiore si eseguono serraggi in sequenza: per ogni campione acquisito TMS valuta OK/NOK, calcola media, deviazione standard e indici di capacità e, in base alle soglie di accettazione impostate, mostra «Conforme», «Al limite» o «Non conforme». Ogni acquisizione viene salvata come record della prova di capacità (vedere il Capitolo 11).

10.1.1 Le tre modalità di prova

Il titolo della schermata di lavoro identifica la modalità di prova corrente. Le tre modalità usano esattamente le stesse regole statistiche e di valutazione; cambiano l'oggetto della misura e il contenuto della schermata:

Modalità	Oggetto della misura	Situazione d'uso	Apparecchiature necessarie
Modalità sensore di coppia	La coppia massima misurata dal sensore di coppia a ogni serraggio dell'utensile in prova	Valutare la ripetibilità dell'utensile elettrico o della chiave stessa (capacità della macchina)	Sensore di coppia rotativo abbinato e con specifica; ricevitore RF 2.4G
Modalità coppia residua	La coppia misurata dal dispositivo di misura RF 2.4G (sullo schermo «Dispositivo misuratore di coppia e tensione»); in più si possono registrare manualmente coppia oscillante, coppia di riferimento e angoli	Verifica della coppia residua su giunti già serrati, registrando fattore di coppia, fattore angolare e dati di combinazione	Sensore RF 2.4G abbinato e con specifica; ricevitore RF 2.4G
Modalità coppia residua + sensore di coppia	La coppia acquisita dal sensore di coppia (usata per valutazione e statistiche); in più si registra manualmente la coppia residua misurata con un altro strumento	Lo stesso record conserva sia la coppia di serraggio dell'utensile sia la coppia residua, per un facile confronto	Sensore di coppia abbinato; ricevitore RF 2.4G; strumento per misurare la coppia residua (ad esempio una chiave dinamometrica)

- In una nuova installazione la modalità è quella del sensore di coppia.

- Il campo «Modalità» della schermata delle impostazioni mostra sempre «Sensore di coppia» e non permette di cambiare modalità dalla schermata. La modalità coppia residua e la modalità coppia residua + sensore di coppia compaiono solo se i dati locali sono già impostati su quella modalità; per cambiarla, contattare il fornitore.
- Per capire la modalità effettiva, guardare il titolo della schermata di lavoro: la modalità sensore di coppia mostra «Tester di capacità Lavoro», la modalità coppia residua mostra «Tester di capacità (Coppia residua Modalità)», la modalità coppia residua + sensore di coppia mostra «Tester di capacità (Coppia residua + Sensore di coppia Modalità)».
- Le tre modalità condividono le stesse impostazioni della prova di capacità; vale l'ultima impostazione salvata.
- Le schermate di lavoro di tutte e tre le modalità mostrano solo letture di coppia, non angoli; nelle modalità con coppia residua gli angoli si inseriscono solo manualmente nei campi «Riferimento manuale».

10.1.2 Accesso e primo utilizzo

1. Nel menu di navigazione fare clic su «Capacità utensile» → «Tester di capacità».
2. Se le impostazioni della prova di capacità non sono mai state salvate, compare prima la schermata delle impostazioni (vedere la sezione 10.3). Dopo il salvataggio si passa automaticamente alla schermata di lavoro.
3. Se le impostazioni sono già state salvate, si entra direttamente nella schermata di lavoro. Per modificarle, fare clic su «Impostazioni» (icona a ingranaggio) in alto a destra.

All'apertura della schermata di lavoro TMS invia automaticamente al sensore il comando di avvio del lavoro; all'uscita lo arresta automaticamente. Questa pagina non ha pulsanti «Avvia» e «Arresta» separati. Per le informazioni comuni su connessione RF, batteria e stato offline vedere la sezione 5.2.

10.1.3 Permessi

La tabella elenca i permessi usati dal tester di capacità, con gli stessi nomi della schermata «Gestione utenti». Ognuno può essere modificato per singolo utente (vedere la sezione 15.4).

Azione	Permesso richiesto	Modello predefinito
Aprire la schermata di lavoro	Esegui · Lavoro ed Esegui · Tester di capacità	Consentito ad A, B, C
Aprire la schermata delle impostazioni (pulsante «Impostazioni» nell'intestazione della schermata di lavoro)	Visualizza · Impostazioni di lavoro	Consentito ad A, B, C
Acquisire campioni (automaticamente o con «Conferma acquisizione della prova di capacità»)	Esegui · Tester di capacità	Consentito ad A, B, C
Salvare le impostazioni della prova di capacità	Modifica · Tester di capacità	Consentito ad A, B; negato a C

Azione	Permesso richiesto	Modello predefinito
Fare clic su «Avvia raccolta dati» per iniziare un nuovo ciclo di statistiche	Cancella tutto · Tester di capacità	Consentito ad A, B; negato a C
Aprire «Registri»	Visualizza · Registri	Consentito ad A, B, C

- Account con «Esegui · Lavoro» ed «Esegui · Tester di capacità» ma senza «Visualizza · Impostazioni di lavoro»: se le impostazioni sono già state salvate, la schermata di lavoro si apre direttamente e nell'intestazione non c'è il pulsante «Impostazioni»; se non è ancora stata salvata alcuna impostazione, la schermata mostra «Impossibile caricare le impostazioni della verifica di capacità.» senza il pulsante «Ricarica impostazioni»: chiedere a una persona con il permesso per le impostazioni di completare prima la configurazione.
- Account senza «Esegui · Lavoro» o senza «Esegui · Tester di capacità» ma con «Visualizza · Impostazioni di lavoro»: il clic su «Tester di capacità» apre soltanto la schermata delle impostazioni; la schermata di lavoro non si apre.

> **Nota** Il permesso «Cancella tutto · Tester di capacità» controlla il pulsante «Avvia raccolta dati». Il pulsante «Cancella tutto» nella parte superiore della schermata di lavoro non richiede alcun permesso e cancella solo ciò che è visualizzato (vedere la sezione 10.2).

10.2 Indicatori statistici comuni

Le regole di campionamento, valutazione e statistica di questa sezione valgono per tutte e tre le modalità. TMS calcola in N·m e converte poi i valori nell'unità di coppia impostata per la visualizzazione.

10.2.1 Come si generano i campioni

- **Acquisizione automatica**: quando la coppia inizia a salire da 0, TMS conserva il valore massimo del serraggio in corso; quando la coppia torna a 0, acquisisce automaticamente un campione con questo valore massimo.
- **Acquisizione manuale**: fare clic su «Conferma acquisizione della prova di capacità» per acquisire un campione con la coppia in tempo reale di quel momento. Se in quel momento non c'è una coppia maggiore di 0, la schermata mostra «Nessuna coppia positiva ricevuta dal sensore. Impossibile confermare l'acquisizione.» e non viene acquisito nulla.
- Prima del salvataggio, ogni campione viene moltiplicato per il fattore di «Impostazioni fattore di coppia» e per il rapporto di «Impostazioni moltiplicatore di coppia» (1 se non attivo), poi viene valutato e incluso nelle statistiche (vedere le sezioni 12.4 e 12.5). Anche la coppia in caratteri grandi della schermata di lavoro (ad esempio «Coppia finale») è già moltiplicata per gli stessi fattori.
- Se l'unità di coppia impostata non è valida, non viene acquisito alcun campione e la schermata mostra «Unità di coppia non supportata: (unità)». Selezionare di nuovo l'unità di coppia nella schermata delle impostazioni e salvare.

10.2.2 Valutazione OK/NOK

Un campione è OK se è compreso tra LSL (Limite inferiore di specifica) e USL (Limite superiore di specifica), limiti inclusi; altrimenti è NOK. La valutazione considera solo i limiti e non dipende dalla coppia target. Finché non è stato acquisito alcun campione, il banner dell'esito nella schermata di lavoro mostra «In attesa».

10.2.3 Indicatori statistici e formule

Nelle formule, USL e LSL sono il limite superiore e inferiore della schermata delle impostazioni; M è la media; S è la deviazione standard campionaria; n è il numero di campioni.

Indicatore	Formula	Ambito di calcolo e visualizzazione
M Media	Somma dei campioni ÷ n	Campioni accumulati in questa pagina
S Deviazione standard	$\sqrt{[\Sigma(\text{campione} - M)^2 \div (n - 1)]}$	Campioni accumulati in questa pagina; con meno di 2 campioni mostra «--»
Cp (capacità potenziale di processo)	(USL − LSL) ÷ (6 × S)	Ultimi 20 campioni dello stesso ciclo; salvato solo nel record, non mostrato sullo schermo
Cpk (indice di capacità di processo)	min[(USL − M) ÷ (3 × S), (M − LSL) ÷ (3 × S)]	Ultimi 20 campioni dello stesso ciclo; sullo schermo «CPK», 2 decimali
Cm (capacità potenziale della macchina)	(USL − LSL) ÷ (6 × S)	Ultimi N campioni dello stesso ciclo (N = numero campioni target); salvato solo nel record
Cmk (indice di capacità della macchina)	min[(USL − M) ÷ (3 × S), (M − LSL) ÷ (3 × S)]	Ultimi N campioni dello stesso ciclo; sullo schermo «CMK», 2 decimali
CMU	(USL − M) ÷ (3 × S)	Campioni accumulati in questa pagina; mostrato solo nelle modalità con coppia residua, 3 decimali
CML	(M − LSL) ÷ (3 × S)	Come CMU
Percentuale entro specifica	Conteggio OK ÷ n × 100%	Campioni accumulati in questa pagina; 1 decimale

- Cpk e Cmk hanno la stessa formula; cambia solo il numero di campioni: CPK usa gli ultimi 20, CMK gli ultimi N (30, 50 o 100).
- Finché la finestra non è piena, l'indice mostra «--». Ad esempio, con numero campioni target 30: CPK compare dopo 20 campioni, CMK dopo 30.
- Se i campioni della finestra sono tutti identici (deviazione standard 0), l'indice non può essere calcolato e mostra «--».
- Al salvataggio di ogni campione vengono registrati i valori di Cp, Cpk, Cm e Cmk calcolati in quel momento. I campioni acquisiti in seguito non modificano i valori dei record precedenti.
- N, M, S e la percentuale entro specifica del riepilogo statistico sono calcolati sui campioni attualmente accumulati in questa pagina; CPK e CMK sono invece i valori calcolati e salvati

all'ultima acquisizione. Per questo, con meno di 20 campioni la media ha già un valore mentre CPK è ancora «--».

10.2.4 Esempi di calcolo

Esempio Calcolo di Cpk in N·m.
Condizioni: coppia target 50, LSL 45, USL 55; media degli ultimi 20 campioni dello stesso ciclo M = 50,4, deviazione standard S = 0,8.
1. 3 × S = 3 × 0,8 = 2,4.
2. Lato superiore: (USL − M) ÷ (3 × S) = (55 − 50,4) ÷ 2,4 = 4,6 ÷ 2,4 = 1,9167.
3. Lato inferiore: (M − LSL) ÷ (3 × S) = (50,4 − 45) ÷ 2,4 = 5,4 ÷ 2,4 = 2,2500.
4. Cpk è il minore dei due = 1,9167; «CPK» sullo schermo mostra 1,92.
5. Cp = (USL − LSL) ÷ (6 × S) = 10 ÷ 4,8 = 2,0833, salvato nel record.
6. Soglia di accettazione CPK 1,33: 1,92 ≥ 1,33, viene mostrato «Conforme».
Cp (2,08) è maggiore di Cpk (1,92) perché la media si scosta di 0,4 N·m dal centro della specifica 50. Quando la media torna a 50, Cpk è uguale a Cp.
Se il numero campioni target è 30 e gli ultimi 30 campioni hanno gli stessi M e S dell'esempio, con la stessa formula Cmk risulta 1,92 e Cm 2,08.

Esempio Con le stesse specifiche, se S = 1,5:
1. 3 × S = 4,5; lato superiore 4,6 ÷ 4,5 = 1,0222; lato inferiore 5,4 ÷ 4,5 = 1,2000.
2. Cpk = 1,0222, viene mostrato 1,02.
3. Soglia di accettazione CPK 1,33: soglia non raggiunta, ma ≥ 1,00, viene mostrato «Al limite».
4. Se anche CMK è 1,02: inferiore a 1,33, viene mostrato «Non conforme».

10.2.5 Livelli di valutazione e indicazioni di lettura

CPK e CMK mostrano il testo di valutazione secondo la tabella seguente. Le soglie di accettazione si inseriscono nella schermata delle impostazioni; il limite inferiore di «Al limite» è fisso e non modificabile.

Condizione	Visualizzazione CPK	Visualizzazione CMK
Indice ≥ soglia di accettazione	Conforme	Conforme
Soglia non raggiunta, ma CPK ≥ 1,00 / CMK ≥ 1,33	Al limite	Al limite
Inferiore al limite indicato sopra	Non conforme	Non conforme
Nessun valore	--	--

- La valutazione usa il valore non arrotondato. Ad esempio, con Cpk 1,329 la schermata mostra 1,33, ma con soglia 1,33 la valutazione resta «Al limite».
- Se la soglia di accettazione CMK è impostata a 1,33 o meno, per CMK non compare mai «Al limite», ma solo «Conforme» o «Non conforme».

Indicazioni di lettura (i valori seguenti sono riferimenti comuni nel settore; impostare i criteri di accettazione effettivi secondo le norme della propria azienda o del cliente nei campi «CPK» e «CMK» della soglia di accettazione):

- Cpk ≥ 1,33: in genere la capacità di processo è considerata sufficiente. La distanza tra la media e il limite di specifica più vicino è di almeno 4 deviazioni standard.
- 1,00 ≤ Cpk < 1,33: capacità appena sufficiente; si consiglia di rafforzare il controllo o di ridurre la variabilità.
- Cpk < 1,00: capacità insufficiente; possono comparire continuamente campioni fuori specifica. Individuare la causa prima dell'uso.
- Per la capacità della macchina (Cmk) si adottano spesso criteri più severi; alcuni settori richiedono Cmk ≥ 1,67.
- Se Cp è nettamente maggiore di Cpk, la media si scosta dal centro della specifica: regolare prima l'impostazione dell'utensile per riportare la media al target. Se è Cp stesso a essere basso, la variabilità è eccessiva: controllare utensile, giunto o metodo di lavoro.

10.2.6 Cicli di raccolta: «Avvia raccolta dati» e «Cancella tutto»

Un ciclo di raccolta è una serie di campioni consecutivi acquisiti nelle stesse condizioni. CPK e CMK sono calcolati solo con i campioni dello stesso ciclo.

- **Fare clic su «Avvia raccolta dati»**: chiude il ciclo corrente; dalla successiva acquisizione inizia un nuovo ciclo, CPK e CMK ripartono da zero e le statistiche della pagina vengono azzerate. I record già salvati non vengono eliminati. Richiede il permesso «Cancella tutto · Tester di capacità».
- **Nuovo ciclo automatico quando cambiano le condizioni**: se cambia uno qualsiasi tra stazione di lavoro, numero utensile, sensore di coppia (inclusi modello, numero di serie e specifica), unità di coppia, modalità di prova, numero campioni target, limiti di specifica, operatore, fattore di coppia o rapporto di coppia del moltiplicatore, dalla successiva acquisizione inizia automaticamente un nuovo ciclo.
- **Fare clic su «Cancella tutto»**: cancella solo le letture in tempo reale, l'ultimo risultato e i campioni accumulati visualizzati in questa pagina; non chiude il ciclo corrente né elimina record. I campioni acquisiti in seguito appartengono allo stesso ciclo di quelli precedenti alla cancellazione e CPK e CMK includono anche i campioni precedenti.

> **Nota** Per ricominciare formalmente una valutazione di capacità, fare clic su «Avvia raccolta dati», non solo su «Cancella tutto».

10.2.7 Istogramma della distribuzione della coppia

Nella schermata di lavoro, fare clic su «Istogramma di distribuzione normale» in fondo al pannello delle statistiche per aprire la finestra di dialogo dell'istogramma. Il titolo della finestra è «Istogramma di distribuzione normale»; la finestra si chiude come la finestra di dialogo del grafico (vedere la sezione 5.2.6). Tutte e tre le modalità usano questa finestra.

- Il grafico viene tracciato solo con almeno 2 campioni accumulati; altrimenti compare «Servono almeno 2 campioni per generare il grafico di distribuzione».
- L'asse orizzontale è la coppia, con un intervallo che comprende LSL, USL e tutti i campioni; l'asse verticale è il numero di campioni. Il numero di classi è la radice quadrata del numero di campioni (arrotondata per eccesso), con un minimo di 5 e un massimo di 12 classi.
- Le barre verdi sono i campioni «Entro specifica», quelle rosse i campioni «Fuori specifica».
- La barra sotto il grafico mostra da sinistra a destra il limite inferiore, il centro della specifica (uguale alla coppia target) e il limite superiore.

> **Esempio** Con 4 campioni accumulati, √4 = 2, valore inferiore al minimo di classi, quindi il grafico usa 5 classi; con 30 campioni, √30 ≈ 5,48, arrotondato per eccesso a 6 classi.

10.3 Modalità sensore di coppia

La modalità sensore di coppia acquisisce campioni in sequenza con un sensore di coppia rotativo abbinato e mostra in tempo reale avanzamento della raccolta, CPK, CMK e distribuzione. Compilare prima le specifiche nella schermata delle impostazioni, poi acquisire i campioni nella schermata di lavoro.

10.3.1 Schermata delle impostazioni

Percorso: menu di navigazione → «Capacità utensile» → «Tester di capacità» → «Impostazioni» in alto a destra. Al primo utilizzo, aprendo questa pagina compare direttamente questa schermata.

Qui si impostano i dati identificativi della prova di capacità, il sensore di coppia, il tipo di utensile, i limiti di specifica, il numero campioni target e le soglie di accettazione. Le tre modalità di prova condividono queste impostazioni. Per aprire la schermata serve il permesso «Visualizza · Impostazioni di lavoro»; per salvare serve il permesso «Modifica · Tester di capacità»: senza di esso la schermata si apre ma non è possibile salvare.

Prerequisito: almeno un sensore di coppia con specifica già abbinato (vedere la sezione 12.3).

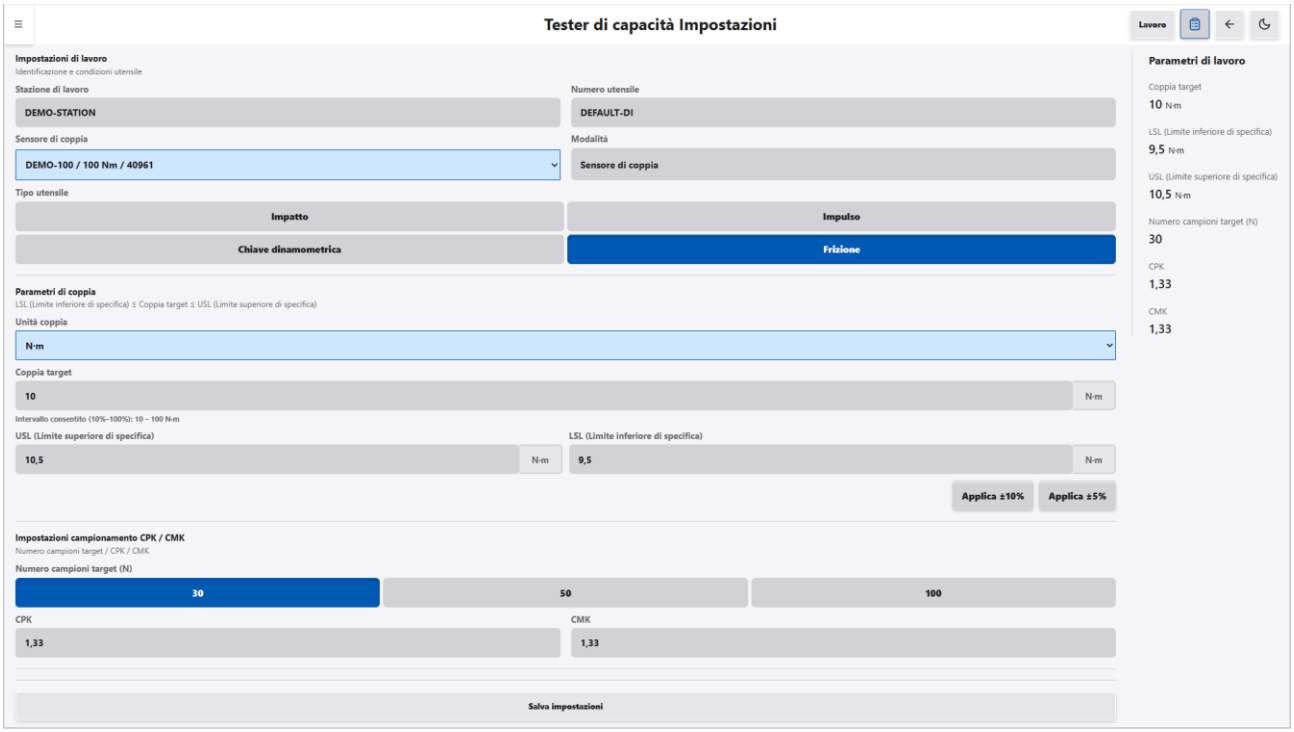


Figura 10-1 Schermata delle impostazioni del tester di capacità

Descrizione della schermata

Area/pulsante	Descrizione
Intestazione	Titolo centrale «Tester di capacità Impostazioni»; a destra «Lavoro», «Registri» (icona appunti), «←» (indietro), «Cambia tema chiaro / scuro»
Impostazioni di lavoro (Identificazione e condizioni utensile)	«Stazione di lavoro», «Numero utensile», «Sensore di coppia», «Modalità» e i quattro pulsanti di «Tipo utensile»
Parametri di coppia (LSL ≤ Coppia target ≤ USL)	«Unità coppia», «Coppia target», «USL (Limite superiore di specifica)», «LSL (Limite inferiore di specifica)», più «Applica ±10%» e «Applica ±5%»
Impostazioni campionamento CPK / CMK (campioni e soglie di accettazione)	I tre pulsanti di «Numero campioni target (N)» (30, 50, 100), le soglie di accettazione «CPK» e «CMK»
Salva impostazioni	Pulsante a tutta larghezza in fondo al modulo; se il salvataggio riesce compare brevemente «Le impostazioni della verifica di capacità sono state salvate localmente.»
Parametri di lavoro	Colonna a destra; mostra in tempo reale la coppia target, il limite inferiore, il limite superiore, il numero campioni target (N) e le due soglie di accettazione in fase di compilazione nel modulo (incluse le modifiche non salvate)

Campi

Campo	Descrizione	Intervallo e valore predefinito
Stazione di lavoro	Stazione in cui si svolge la valutazione; viene registrata in ogni record	Facoltativo; può restare vuoto; vuoto al primo utilizzo; se lasciato vuoto, non viene inserito automaticamente alcun codice
Numero utensile	Numero dell'utensile in prova	Obbligatorio, non può contenere solo spazi; vuoto al primo utilizzo
Sensore di coppia	Sensore usato per acquisire i campioni; le opzioni mostrano «Modello / Specifica / N/S»	Obbligatorio; sono elencati solo i sensori abbinati; cambiando sensore, «Coppia target» viene cancellata e deve essere inserita di nuovo, mentre «LSL (Limite inferiore di specifica)» e «USL (Limite superiore di specifica)» mantengono i propri valori
Modalità	Solo visualizzazione, non modificabile	Mostra sempre «Sensore di coppia» (vedere la sezione 10.1)
Tipo utensile	Tipo dell'utensile in prova; viene solo registrato e non influisce sulla valutazione	Impatto, Impulso, Chiave dinamometrica, Frizione; quello selezionato ha lo sfondo blu
Unità coppia	Unità di coppia della schermata delle impostazioni e della schermata di lavoro	kgf·cm, kgf·m, N·m, ozf·in, lbf·in, lbf·ft; N·m in una nuova installazione; cambiandola, i valori già inseriti vengono convertiti automaticamente
Coppia target	Centro della specifica e base di «Applica ±10%» e «Applica ±5%»; non partecipa alla valutazione OK/NOK. Dopo la selezione di un sensore, sotto il campo viene mostrato «Intervallo consentito (10%–100%): limite inferiore – limite superiore unità»	Obbligatorio; dal 10% al 100% della specifica del sensore selezionato; mostra al massimo due decimali
USL (Limite superiore di specifica)	USL, limite superiore per la valutazione OK (incluso)	Obbligatorio; deve essere maggiore del limite inferiore
LSL (Limite inferiore di specifica)	LSL, limite inferiore per la valutazione OK (incluso)	Obbligatorio; deve essere minore del limite superiore
Numero campioni target (N)	Numero di campioni per il calcolo di CMK e obiettivo di «Avanzamento raccolta dati»	30, 50, 100; predefinito 30
CPK (soglia di accettazione)	Quando CPK raggiunge questo valore viene mostrato «Conforme»	Valore pari o superiore a 0; predefinito 1,33
CMK (soglia di accettazione)	Quando CMK raggiunge questo valore viene mostrato «Conforme»	Valore pari o superiore a 0; predefinito 1,33

Pulsanti

Pulsante	Descrizione
Impatto / Impulso / Chiave dinamometrica / Frizione	Seleziona il tipo di utensile; ha effetto solo dopo «Salva impostazioni»
Applica ±10%	Limite inferiore = target × 0,9, limite superiore = target × 1,1 (arrotondati alla 3ª cifra decimale), sovrascrivendo i limiti precedenti; non salva; utilizzabile solo se la coppia target è positiva
Applica ±5%	Limite inferiore = target × 0,95, limite superiore = target × 1,05; per il resto come sopra
30 / 50 / 100	Seleziona il numero campioni target; non salva
Salva impostazioni	Verifica e salva le impostazioni; se riesce, passa alla schermata di lavoro; se la verifica non riesce, resta in questa pagina e mostra la causa
Lavoro	Come «Salva impostazioni»: prima salva e, se riesce, passa alla schermata di lavoro
← (indietro)	Come «Salva impostazioni»: prima salva e, se riesce, passa alla schermata di lavoro; non annulla le modifiche
Registri	Apre i registri degli indici di capacità (vedere la sezione 11.9); le modifiche non salvate vanno perse
Cambia tema chiaro / scuro	Cambia il tema della schermata

> **Nota** «←» salva prima le impostazioni: non è un annullamento. Se si vogliono solo scartare le modifiche, passare a un'altra schermata dal menu di navigazione.

Procedura

1. Nella schermata di lavoro fare clic su «Impostazioni» (al primo utilizzo questa schermata compare direttamente). Il titolo della schermata è «Tester di capacità Impostazioni».
2. Inserire «Numero utensile» (obbligatorio); se necessario, inserire «Stazione di lavoro» (può restare vuoto).
3. In «Sensore di coppia» selezionare il sensore usato per la prova. «Coppia target» diventa vuota e sotto il campo viene mostrato l'intervallo impostabile; «LSL (Limite inferiore di specifica)» e «USL (Limite superiore di specifica)» mantengono i propri valori.
4. Selezionare «Tipo utensile».
5. Se necessario, cambiare «Unità coppia»; i valori già inseriti vengono convertiti automaticamente.
6. Inserire «Coppia target», quindi fare clic su «Applica ±10%» o «Applica ±5%», oppure inserire direttamente «LSL (Limite inferiore di specifica)» e «USL (Limite superiore di specifica)».
7. Selezionare «Numero campioni target (N)» e inserire le soglie di accettazione «CPK» e «CMK».
8. Fare clic su «Salva impostazioni». La schermata mostra brevemente «Le impostazioni della verifica di capacità sono state salvate localmente.» e passa alla schermata di lavoro.

Esempio Valutazione di un avvitatore a impulsi con un sensore di coppia da 100 N·m:
1. In «Stazione di lavoro» inserire «ST-01», in «Numero utensile» inserire «PT-0123».
2. Selezionare il sensore di coppia «TTES / 100 Nm / 16909060»: «Coppia target» è vuota e sotto il campo viene mostrato «Intervallo consentito (10%–100%): 10 – 100 N·m».
3. In «Tipo utensile» fare clic su «Impulso».
4. Inserire 50 come coppia target (compresa tra 10 e 100) e fare clic su «Applica ±10%»: limite inferiore 45, limite superiore 55.
5. In «Numero campioni target (N)» fare clic su «30»; soglia di accettazione CPK 1,33; soglia di accettazione CMK 1,67, secondo le specifiche del cliente.
6. Fare clic su «Salva impostazioni»: si passa alla schermata di lavoro.

Suggerimento Al primo utilizzo la coppia target e i limiti sono vuoti. Selezionare prima un sensore, inserire la coppia target e fare clic su «Applica ±10%» o «Applica ±5%», oppure inserire direttamente il limite inferiore e quello superiore. Dopo aver selezionato un altro sensore, verificare che i limiti inferiore e superiore mantenuti siano ancora adatti alla nuova coppia target.

Suggerimento Se si modificano e salvano stazione di lavoro, numero utensile, sensore, unità, numero campioni target o limiti, dalla successiva acquisizione inizia automaticamente un nuovo ciclo di statistiche (vedere la sezione 10.2).

Messaggi di errore

Messaggio	Causa e soluzione
«Inserisci il numero utensile.»	«Numero utensile» è vuoto o contiene solo spazi. Inserire il numero utensile e salvare di nuovo; «Stazione di lavoro» può restare vuoto
«Seleziona un sensore di coppia.»	Nessun sensore selezionato. Selezionare un sensore abbinato
«Seleziona un sensore di coppia con capacità valida.»	Il sensore selezionato non ha una specifica valida. Verificare la specifica in Abbinamento sensore o selezionare un altro sensore (vedere la sezione 12.3)
«La coppia obiettivo deve essere compresa tra il 10% e il 100% della capacità del sensore selezionato (da minimo a massimo unità).»	La coppia target è vuota o fuori intervallo. Correggerla in base all'intervallo indicato nel messaggio
«Il limite inferiore deve essere un numero valido.» / «Il limite superiore deve essere un numero valido.»	Il limite inferiore o superiore è vuoto. Inserire un valore
«Il valore obiettivo deve essere un numero valido.» / «Il centro specifica deve essere un numero valido.»	La coppia target è vuota. Inserire la coppia target
«Il numero di campioni deve essere 30, 50 o 100.»	Il numero campioni target non è un valore ammesso. Selezionare 30, 50 o 100
«Impossibile salvare le impostazioni della verifica di capacità.»	Il limite inferiore è maggiore o uguale al limite superiore. Correggere i limiti

Messaggio	Causa e soluzione
«Unità di coppia non supportata: (unità)»	L'unità impostata non è supportata. Selezionarla di nuovo in «Unità coppia» e salvare
«Impossibile caricare l'elenco dei sensori di coppia associati.»	Lettura dell'elenco dei sensori non riuscita. Uscire e rientrare in questa pagina
«Impossibile caricare le impostazioni della verifica di capacità.»	Lettura delle impostazioni non riuscita, oppure manca il permesso «Visualizza · Impostazioni di lavoro». Rientrare in questa pagina; se il problema persiste, chiedere all'amministratore di verificare i permessi
«Impossibile salvare le impostazioni della verifica di capacità.»	Salvataggio rifiutato o scrittura non riuscita, ad esempio per permessi insufficienti; il messaggio non indica la causa. Verificare i permessi e i valori inseriti, poi salvare di nuovo; in caso di permessi insufficienti, rivolgersi all'amministratore

10.3.2 Schermata di lavoro

Percorso: menu di navigazione → «Capacità utensile» → «Tester di capacità».

Acquisisce campioni in sequenza con il sensore di coppia e mostra in tempo reale avanzamento della raccolta, CPK, CMK e distribuzione. Per aprire questa schermata e acquisire campioni servono i permessi «Esegui · Lavoro» ed «Esegui · Tester di capacità»; per fare clic su «Avvia raccolta dati» serve il permesso «Cancella tutto · Tester di capacità».

Prerequisiti: sensore di coppia abbinato (vedere la sezione 12.3) e impostazioni della prova di capacità salvate (vedere la sezione 10.3).

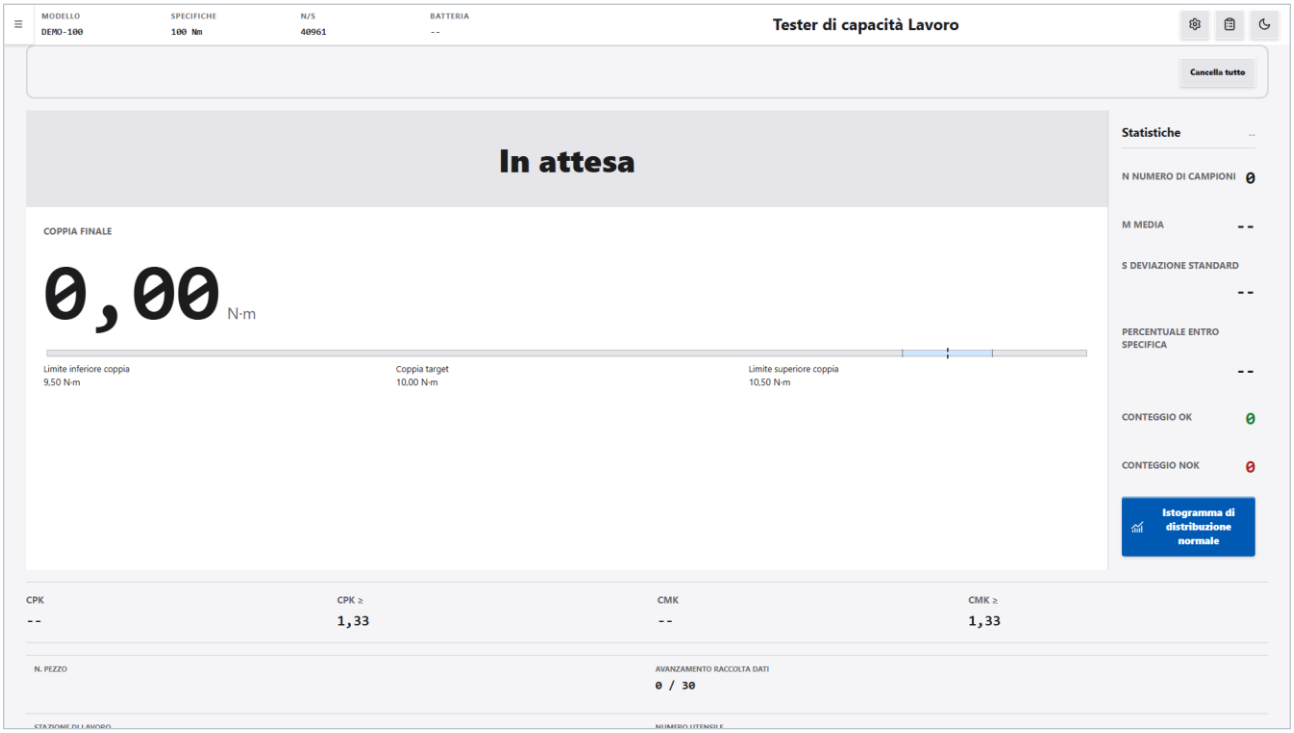


Figura 10-2 Schermata di lavoro del tester di capacità (modalità sensore di coppia)

Descrizione della schermata

Area/pulsante	Descrizione
Intestazione	All'estrema sinistra «Attiva/disattiva il menu di navigazione»; «Modello», «Specifiche», «N/S», «Batteria» del sensore; titolo centrale «Tester di capacità Lavoro»; a destra «Impostazioni» (ingranaggio), «Registri» (appunti), «Cambia tema chiaro / scuro»
Cancella tutto	Pulsante a destra sopra il pannello dei risultati; cancella solo ciò che è visualizzato in questa pagina (vedere la sezione 10.2)
Banner dell'esito	Valutazione dell'ultima acquisizione: «In attesa», «OK» o «NOK»; il colore di sfondo cambia in base alla valutazione (vedere la sezione 5.2.5)
«Coppia finale»	La coppia in caratteri grandi (vedere «Campi visualizzati» più avanti). Nella barra dell'intervallo sottostante, «Limite inferiore coppia», «Coppia target» e «Limite superiore coppia» sono il limite inferiore, la coppia target e il limite superiore impostati; l'intervallo tra limite inferiore e superiore è l'intervallo di accettazione. La barra dell'intervallo non è visualizzata finché le impostazioni non sono complete. Questa modalità non mostra angoli
«Statistiche» (pannello delle statistiche a destra)	A destra del titolo compare la valutazione CPK («Conforme», «Al limite» o «Non conforme»; «--» se non c'è ancora un valore); sotto, «N Numero di campioni», «M Media», «S Deviazione standard», «Percentuale entro specifica», «Conteggio OK» (verde) e «Conteggio NOK» (rosso)
«Istogramma di distribuzione normale»	Pulsante in fondo al pannello delle statistiche; apre la finestra di dialogo dell'istogramma, che contiene la coppia target, la legenda «Fuori specifica» ed «Entro specifica», l'istogramma e, sotto, limite inferiore, centro della specifica e limite superiore (vedere la sezione 10.2)
Riga delle informazioni della modalità	Sotto il pannello dei risultati, da sinistra a destra: «Cpk», «Cpk ≥» (soglia di accettazione), «Cmk» e «Cmk ≥» (soglia di accettazione)
Fascia delle impostazioni di lavoro	Due righe di dati di sola lettura in basso. Prima riga: «N. pezzo» (la prova dell'indice di capacità non usa un numero pezzo, quindi il campo è vuoto) e «Avanzamento raccolta dati» (campioni accumulati in questa pagina / numero campioni target); seconda riga: «Stazione di lavoro» e «Numero utensile». Unità di coppia, tipo di utensile e numero campioni target non sono mostrati nella schermata di lavoro; per limite inferiore, coppia target e limite superiore vedere la barra dell'intervallo
Cronologia dati di misura	Richiede lo scorrimento verso il basso; la barra del titolo contiene «Avvia raccolta dati» e «Conferma acquisizione della prova di capacità»; la tabella elenca solo l'ultima acquisizione: «Ora», «Risultato», «Coppia finale», «USL (Limite superiore di specifica)», «Coppia target», «LSL (Limite inferiore di specifica)», «CPK», «CMK», «Conteggio OK», «Conteggio NOK»; se non ci sono ancora acquisizioni compare «Nessuno storico delle misurazioni»

Campi visualizzati

Campo	Descrizione	Senza dati
Modello / Specifiche / N/S / Batteria	Dati del sensore selezionato nelle impostazioni e livello attuale della batteria	--
Banner dell'esito	Valutazione dell'ultima acquisizione	In attesa

Campo	Descrizione	Senza dati
Coppia finale	Se questa pagina ha già acquisizioni, la coppia dell'ultima acquisizione; se non ci sono ancora acquisizioni (o dopo «Cancella tutto» o «Avvia raccolta dati»), la coppia di picco dell'ultimo serraggio. Già moltiplicata per il fattore di coppia e il rapporto di coppia del moltiplicatore	0,00
Avanzamento raccolta dati	Campioni accumulati in questa pagina / numero campioni target; la pagina conserva al massimo gli ultimi N campioni	0 / N
CPK / CMK	Indici di capacità calcolati all'ultima acquisizione (vedere la sezione 10.2)	--
N Numero di campioni / M Media / S Deviazione standard / Percentuale entro specifica	Statistiche dei campioni accumulati in questa pagina	0 o --
Conteggio OK / Conteggio NOK	Numero di OK e NOK accumulati in questa pagina	0

Nota Se questa pagina ha già risultati di acquisizione, durante il serraggio «Coppia finale» e il puntatore della barra dell'intervallo restano al valore dell'acquisizione precedente; si aggiornano alla nuova coppia solo dopo che la coppia è tornata a 0 e la nuova acquisizione è completata. La valutazione e le statistiche si basano sempre sui valori acquisiti.

Pulsanti

Pulsante	Descrizione
Attiva/disattiva il menu di navigazione	Apre o chiude il menu di navigazione a sinistra
Impostazioni (ingranaggio)	Passa alla schermata delle impostazioni (vedere la sezione 10.3)
Istogramma di distribuzione normale	Apre la finestra di dialogo dell'istogramma; per chiuderla premere Esc o fare clic su «×» (vedere la sezione 10.2)
Registri (appunti)	Apre i registri degli indici di capacità (vedere la sezione 11.9); richiede il permesso «Visualizza · Registri»
Cancella tutto	Cancella le letture in tempo reale, l'ultimo risultato e i campioni accumulati di questa pagina; non elimina record e non chiude il ciclo corrente
Avvia raccolta dati	Chiude il ciclo corrente; dalla successiva acquisizione inizia un nuovo ciclo e le statistiche della pagina vengono azzerate; non elimina record; non utilizzabile senza permesso o durante l'elaborazione
Conferma acquisizione della prova di capacità	Acquisisce un campione con la coppia in tempo reale del momento e lo salva come record; senza una coppia in tempo reale maggiore di 0 non acquisisce nulla; mentre la precedente acquisizione manuale è in elaborazione, ulteriori clic vengono ignorati

Procedura

1. Dal menu di navigazione aprire «Tester di capacità». Il titolo della schermata è «Tester di capacità Lavoro» e il banner dell'esito mostra «In attesa».
2. Controllare nella fascia delle impostazioni di lavoro in basso la stazione di lavoro, il numero utensile e il numero campioni target nell'avanzamento della raccolta, e sulla barra dell'intervallo il limite inferiore coppia, la coppia target e il limite superiore coppia. Se non sono corretti, fare clic su «Impostazioni» per modificarli.
3. Verificare che modello e numero di serie del sensore nell'intestazione siano corretti e che «Batteria» mostri un valore (segno che i dati del sensore vengono ricevuti).
4. Scorrere fino a «Cronologia dati di misura» e fare clic su «Avvia raccolta dati». «Avanzamento raccolta dati» torna a zero.
5. Eseguire il serraggio con l'utensile in prova. Quando la coppia torna a 0 viene acquisito automaticamente un campione; il banner dell'esito diventa OK o NOK, «Coppia finale» mostra la coppia di questo campione, il puntatore della barra dell'intervallo ne indica la posizione tra i limiti e «Avanzamento raccolta dati» aumenta di 1.
6. Ripetere i serraggi. Con 20 campioni compare CPK e il testo di valutazione CPK viene mostrato a destra di «Statistiche»; al raggiungimento del numero campioni target compare CMK. Con 2 o più campioni accumulati si può fare clic su «Istogramma di distribuzione normale» per vedere la distribuzione; al termine, premere Esc o fare clic su «×» per chiudere la finestra.
7. Se occorre registrare la lettura del momento mentre il sensore è ancora sotto carico, fare clic su «Conferma acquisizione della prova di capacità». Ogni clic aggiunge un record: non fare clic più volte.
8. Al termine fare clic su «Registri» per consultare le singole acquisizioni del ciclo (vedere la sezione 11.9).

Esempio Proseguendo l'esempio della schermata delle impostazioni (target 50 N·m, limite inferiore 45, limite superiore 55, numero campioni target 30, soglia CPK 1,33, soglia CMK 1,67):
1. Fare clic su «Avvia raccolta dati»: l'avanzamento della raccolta mostra «0 / 30».
2. Il 1° serraggio misura 50,6 N·m: il banner dell'esito mostra «OK», «Coppia finale» mostra 50,60 e l'avanzamento della raccolta è «1 / 30».
3. Dopo il 2° serraggio fare clic su «Istogramma di distribuzione normale» per vedere l'istogramma; dopo il 20° serraggio CPK mostra un valore.
4. Dopo il 30° serraggio CMK mostra un valore. Se gli ultimi 30 campioni hanno M = 50,4 e S = 0,8, CMK = 1,92 (per il calcolo vedere la sezione 10.2); 1,92 ≥ 1,67, quindi la soglia di accettazione CMK è raggiunta.
5. Continuando i serraggi, CPK si aggiorna sugli ultimi 20 campioni e CMK sugli ultimi 30, a finestra mobile.

Messaggi di errore

Messaggio	Causa e soluzione
«Nessuna coppia positiva ricevuta dal sensore. Impossibile confermare l'acquisizione.»	Al clic su «Conferma acquisizione della prova di capacità» non c'era una coppia in tempo reale maggiore di 0. Verificare che il sensore sia connesso e sotto carico, poi fare di nuovo clic
«Impossibile confermare l'acquisizione della prova di capacità.»	Salvataggio dell'acquisizione non riuscito per una causa non identificata. Quando la causa è nota, al posto di questo compare un messaggio specifico (vedere le righe seguenti; alcuni compaiono in cinese anche in italiano). Correggere le impostazioni in base a quel messaggio e acquisire di nuovo
«能力檢測擷取需要大於 0 的扭矩。» (compare in cinese anche in italiano: l'acquisizione della prova di capacità richiede una coppia maggiore di 0)	È stata ricevuta una coppia pari a 0 o non valida. Verificare che il sensore sia sotto carico e acquisire di nuovo
«Non si dispone dell'autorizzazione per eseguire questa operazione.»	L'account non ha il permesso necessario. Chiedere all'amministratore di modificare i permessi (vedere la sezione 15.4)
«Impossibile azzerare la raccolta dati della prova di capacità.»	«Avvia raccolta dati» non è riuscito. Verificare i permessi e riprovare
«Impossibile caricare le impostazioni della verifica di capacità.»	Lettura delle impostazioni non riuscita. Se accanto al messaggio è presente il pulsante «Ricarica impostazioni», fare clic su di esso per rileggere le impostazioni; dopo la lettura corretta il lavoro non si avvia automaticamente, quindi fare clic su «Lavoro» nella schermata. Se il problema persiste, rientrare in questa pagina e verificare i permessi
«Impossibile caricare le impostazioni della verifica di capacità.» (senza il pulsante «Ricarica impostazioni»)	L'account non ha il permesso «Visualizza · Impostazioni di lavoro» e non è ancora stata salvata alcuna impostazione della verifica di capacità. Chiedere a una persona con il permesso per le impostazioni di completare prima la configurazione (vedere la sezione 10.3), oppure chiedere all'amministratore di modificare i permessi (vedere la sezione 15.4)
«Unità di coppia non supportata: (unità)»	L'unità di coppia impostata non è supportata. Selezionarla di nuovo nella schermata delle impostazioni e salvare
«Impossibile avviare il lavoro.»	Il comando di avvio del lavoro non è stato inviato. Verificare la connessione del ricevitore RF e del sensore (vedere la sezione 16.4), poi rientrare in questa pagina
«Il monitoraggio della coppia in tempo reale non è disponibile.»	Impossibile ricevere i dati in tempo reale. Rientrare in questa pagina; se il problema persiste, riavviare TMS

10.4 Modalità coppia residua

Oltre a letture in tempo reale, avanzamento della raccolta e indici di capacità, la schermata di lavoro della modalità coppia residua contiene indicatori della prova di capacità, letture di coppia dei dispositivi,

CMU/CML e i campi di inserimento «Riferimento manuale». Le regole di campionamento, valutazione e statistica sono le stesse della modalità sensore di coppia (vedere la sezione 10.2).

I campioni provengono dal sensore RF 2.4G selezionato nelle impostazioni (sullo schermo «Dispositivo misuratore di coppia e tensione»). I campi «Riferimento manuale» permettono di registrare in ogni record la coppia oscillante, la coppia di riferimento e gli angoli misurati con altri strumenti, insieme ai numeri di combinazione, gruppo teste e chiave.

10.4.1 Schermata di lavoro

Percorso: menu di navigazione → «Capacità utensile» → «Tester di capacità» (se i dati locali sono in modalità coppia residua, compare automaticamente questa schermata).

Acquisisce campioni in modalità coppia residua e registra al tempo stesso i dati di riferimento manuale. I permessi sono gli stessi della modalità sensore di coppia: per aprire questa schermata e acquisire campioni servono i permessi «Esegui · Lavoro» ed «Esegui · Tester di capacità»; per fare clic su «Avvia raccolta dati» serve il permesso «Cancella tutto · Tester di capacità».

Prerequisiti: sensore RF 2.4G con specifica abbinato (vedere la sezione 12.3) e impostazioni della prova di capacità salvate (vedere la schermata delle impostazioni in questa sezione).

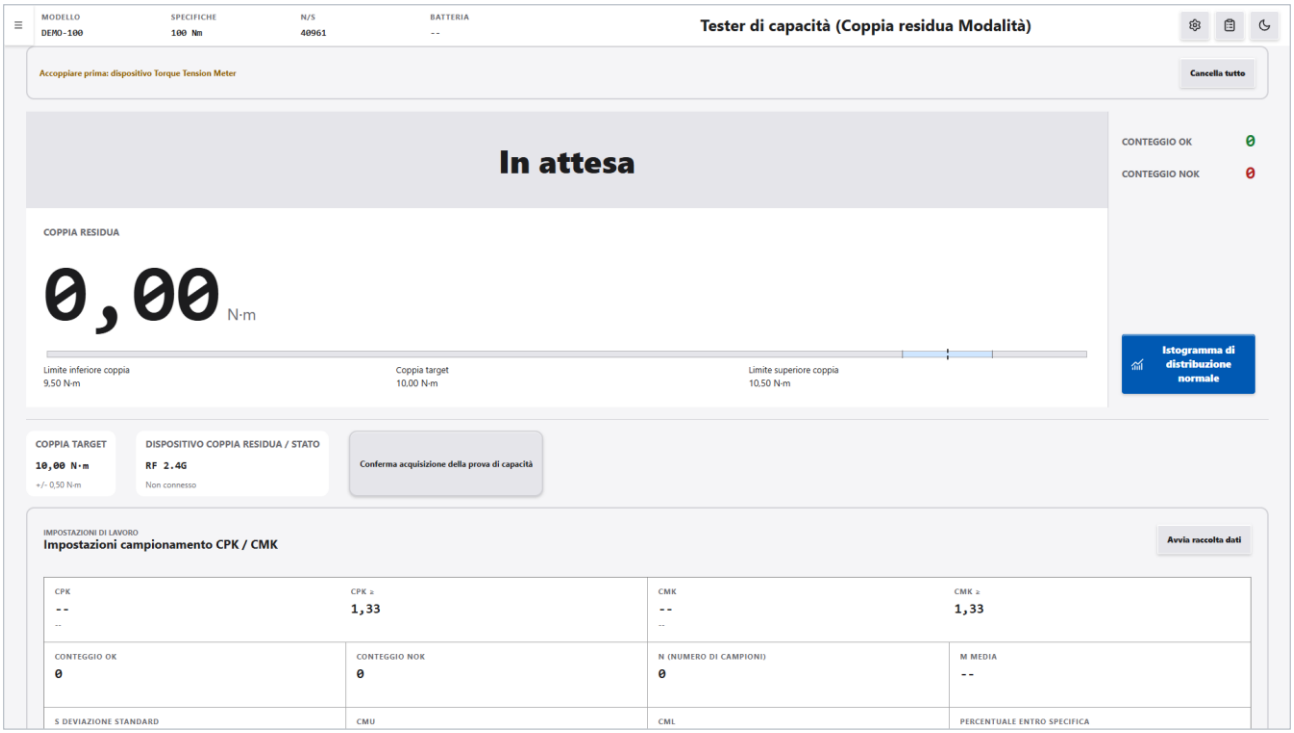


Figura 10-3 Schermata di lavoro del tester di capacità (modalità coppia residua)

Descrizione della schermata

La parte superiore della schermata è quella della figura; scorrendo verso il basso si vedono la metà inferiore dell'area delle impostazioni di campionamento e le aree dalla fascia delle impostazioni di lavoro in giù.

Area/pulsante	Descrizione
Intestazione	Titolo centrale «Tester di capacità (Coppia residua Modalità)»; il resto è come nella modalità sensore di coppia (vedere la sezione 10.3)
Barra delle azioni	A sinistra l'avviso «Accoppiare prima: dispositivo Torque Tension Meter»; a destra «Cancella tutto». L'avviso è sempre visibile e non indica che il dispositivo non è abbinato; per sapere se i dati vengono ricevuti, fare riferimento alla scheda «Dispositivo coppia residua / Stato»
Banner dell'esito	Valutazione dell'ultima acquisizione: «In attesa», «OK» o «NOK» (vedere la sezione 5.2.5)
«Coppia residua»	La coppia in caratteri grandi: se questa pagina ha già acquisizioni, la coppia dell'ultima acquisizione; altrimenti la coppia di picco dell'ultimo serraggio; già moltiplicata per il fattore di coppia e il rapporto di coppia del moltiplicatore. La barra dell'intervallo sottostante è la stessa della modalità sensore di coppia (vedere la sezione 10.3)
Pannello delle statistiche (a destra)	«Conteggio OK» (verde) e «Conteggio NOK» (rosso)
«Istogramma di distribuzione normale»	Pulsante in fondo al pannello delle statistiche; apre la finestra di dialogo dell'istogramma. Il titolo del grafico nella finestra è «Grafico della curva di coppia»; il contenuto è l'istogramma della distribuzione dei campioni acquisiti (vedere la sezione 10.2), non una curva nel tempo
Coppia target (riga delle informazioni della modalità)	Coppia target impostata; il testo piccolo sottostante «+/- tolleranza» è solo indicativo: la valutazione OK/NOK si basa sempre sui limiti inferiore e superiore impostati («Limite inferiore coppia» e «Limite superiore coppia» sulla barra dell'intervallo)
Dispositivo coppia residua / Stato (riga delle informazioni della modalità)	Mostra «RF 2.4G»; sotto, quando si riceve il livello della batteria compare «N% Batteria», se ci sono dati ma non il livello della batteria compare «-- Batteria», se non sono ancora stati ricevuti dati compare «Non connesso»
Conferma acquisizione della prova di capacità (riga delle informazioni della modalità)	Acquisisce manualmente un campione con la coppia in tempo reale del momento
Impostazioni campionamento CPK / CMK	Sotto la riga delle informazioni della modalità; a destra «Avvia raccolta dati»; sotto «Cpk» e «Cmk» (con il testo di valutazione; a destra di ciascuno la relativa cella della soglia di accettazione, «Cpk ≥» o «Cmk ≥»), «Conteggio OK», «Conteggio NOK», «N (numero di campioni)», «M Media», «S Deviazione standard», «CMU», «CML», «Percentuale entro specifica»
Fascia delle impostazioni di lavoro	Stessi campi della modalità sensore di coppia: «N. pezzo», «Avanzamento raccolta dati», «Stazione di lavoro» e «Numero utensile»
Abbinamento sensore RF 2.4G	Mostra l'identificativo del sensore «Dispositivo misuratore di coppia e tensione»; solo consultazione: per l'abbinamento usare la schermata Abbinamento sensore (vedere la sezione 12.3)

Area/pulsante	Descrizione
Indicatori della prova di capacità	«Fattore di coppia», «Fattore angolare», «Impulso», «Tempo al picco di coppia»
Letture di coppia dei dispositivi	«Coppia del sensore» e «Coppia residua»; in questa modalità le due schede mostrano lo stesso valore
Riferimento manuale	Titolo «Sensore rotativo / Sensore coppia-angolo»; otto campi di inserimento (vedere la tabella seguente)
Ultimo dettaglio della prova di capacità	Compare dopo almeno un'acquisizione: «Modalità della sorgente» (in questa modalità «Coppia residua»), «Ultima coppia misurata», «Ultimo risultato», «N. combinazione»
Cronologia dati di misura	Elenca solo l'ultima acquisizione, con gli stessi campi della modalità sensore di coppia; se non ci sono ancora acquisizioni compare «Nessuno storico delle misurazioni»

Campi di riferimento manuale

Nessuno di questi campi partecipa alla valutazione OK/NOK né al calcolo di CPK/CMK; vengono solo salvati nel record insieme a ogni acquisizione (automatica o manuale).

Campo	Descrizione	Intervallo e valore predefinito
Coppia oscillante	Coppia oscillante misurata con un altro strumento, nell'unità di coppia impostata	Facoltativo; vuoto all'apertura della schermata; se vuoto, il valore non viene salvato nel record
Angolo di rotazione	Angolo di rotazione durante l'oscillazione	Facoltativo; stessa unità di «Angolo di riferimento»
Coppia di riferimento	Valore di coppia dello strumento di riferimento, nell'unità di coppia impostata; è il denominatore del fattore di coppia	Facoltativo; se è 0 o vuoto, il fattore di coppia non viene calcolato
Angolo di riferimento	Valore angolare dello strumento di riferimento; è il denominatore del fattore angolare	Facoltativo; se è 0 o vuoto, il fattore angolare non viene calcolato
N. combinazione	Numero della combinazione a cui appartiene il serraggio; mostrato in «Ultimo dettaglio della prova di capacità»	Facoltativo; gli spazi iniziali e finali vengono rimossi
Nome lavoro	Nome della combinazione	Facoltativo
N. gruppo teste	Numero del gruppo teste (bussola, adattatore)	Facoltativo
N. chiave dinamometrica	Numero della chiave dinamometrica di riferimento	Facoltativo

- Fattore di coppia = coppia oscillante ÷ coppia di riferimento; fattore angolare = angolo di rotazione ÷ angolo di riferimento. Quando entrambi i campi hanno un valore, l'area «Indicatori della prova di capacità» mostra subito il risultato (4 decimali). Questo fattore di coppia viene

registrato solo nel record della prova di capacità e non ha relazione con il fattore di «Impostazioni fattore di coppia».

- Dopo l'acquisizione i campi non vengono svuotati automaticamente e restano validi finché non vengono modificati o si esce dalla schermata. Rientrando nella schermata sono di nuovo tutti vuoti.
- Né «Cancella tutto» né «Avvia raccolta dati» cancellano i campi di riferimento manuale.

Campi visualizzati

Per i campi uguali a quelli della modalità sensore di coppia vedere la sezione 10.3. Di seguito sono elencati solo i campi specifici di questa schermata.

Campo	Descrizione	Senza dati
Fattore di coppia / Fattore angolare	Calcolati in tempo reale dai campi di riferimento manuale; se i campi non sono sufficienti, mostrano il valore salvato nell'ultimo record	--
Impulso	Numero massimo di impulsi ricevuti nel serraggio in corso; azzerato dopo ogni acquisizione	--
Tempo al picco di coppia	Tempo dall'inizio del serraggio in corso al raggiungimento della coppia massima, in secondi (S), 2 decimali; azzerato dopo ogni acquisizione	--
Coppia del sensore / Coppia residua	Uguale alla coppia in caratteri grandi: coppia dell'ultima acquisizione; se non ci sono ancora acquisizioni, la coppia di picco dell'ultimo serraggio	0,00
CMU / CML	Valori di capacità lato superiore e lato inferiore (formule nella sezione 10.2), 3 decimali	--

Pulsanti

Pulsante	Descrizione
Impostazioni (ingranaggio) / Registri (appunti)	Come nella modalità sensore di coppia; «Registri» apre i registri degli indici di capacità della modalità coppia residua (vedere la sezione 11.9)
Istogramma di distribuzione normale	Apre la finestra di dialogo dell'istogramma; per chiuderla premere Esc o fare clic su «×» (vedere la sezione 10.2)
Cancella tutto	Cancella le letture in tempo reale, l'ultimo risultato e i campioni accumulati di questa pagina; non elimina record, non chiude il ciclo corrente e non cancella i campi di riferimento manuale
Conferma acquisizione della prova di capacità	Acquisisce un campione con la coppia in tempo reale del momento e lo salva insieme ai campi di riferimento manuale; senza una coppia in tempo reale maggiore di 0 non acquisisce nulla
Avvia raccolta dati	Chiude il ciclo corrente; dalla successiva acquisizione inizia un nuovo ciclo e le statistiche della pagina vengono azzerate; non elimina record

Procedura

1. Dal menu di navigazione aprire «Tester di capacità». Il titolo della schermata è «Tester di capacità (Coppia residua Modalità)» e il banner dell'esito mostra «In attesa».

2. Controllare sulla barra dell'intervallo il limite inferiore coppia, la coppia target e il limite superiore coppia e, nella fascia delle impostazioni di lavoro, la stazione di lavoro, il numero utensile e il numero campioni target nell'avanzamento della raccolta. Per modificare, fare clic su «Impostazioni».
3. Verificare che la scheda «Dispositivo coppia residua / Stato» passi da «Non connesso» alla visualizzazione del livello della batteria, segno che i dati del sensore vengono ricevuti. Se resta «Non connesso», controllare alimentazione del sensore, abbinamento e ricevitore RF (vedere la sezione 16.4).
4. Scorrere fino a «Riferimento manuale» e inserire coppia oscillante, angolo di rotazione, coppia di riferimento, angolo di riferimento e i vari numeri da registrare (i campi non necessari possono restare vuoti). L'area «Indicatori della prova di capacità» mostra subito fattore di coppia e fattore angolare.
5. Nell'area «Impostazioni campionamento CPK / CMK» sotto il pannello dei risultati fare clic su «Avvia raccolta dati». L'avanzamento della raccolta torna a zero.
6. Eseguire una misura. Quando la coppia torna a 0 viene acquisito automaticamente un campione; compare «Ultimo dettaglio della prova di capacità» con «Modalità della sorgente» «Coppia residua», il banner dell'esito diventa OK o NOK e l'avanzamento della raccolta aumenta di 1.
7. Se il campione successivo richiede valori di riferimento diversi, modificare prima i campi di riferimento manuale e poi misurare.
8. Ripetere le misure finché l'avanzamento della raccolta raggiunge il numero campioni target e Cpk, Cmk, CMU e CML hanno tutti un valore.
9. Fare clic su «Registri» per consultare le singole acquisizioni del ciclo e i dati di riferimento manuale (vedere la sezione 11.9).

Esempio Riferimento manuale e calcolo dei fattori (unità di coppia N·m):
1. In «Coppia oscillante» inserire 52,0 e in «Coppia di riferimento» 50,0: fattore di coppia = 52,0 ÷ 50,0 = 1,0400.
2. In «Angolo di rotazione» inserire 31,5 e in «Angolo di riferimento» 30,0: fattore angolare = 31,5 ÷ 30,0 = 1,0500.
3. In «N. combinazione» inserire «C-01» ed eseguire una misura che dà 50,8 N·m (LSL 45, USL 55): il banner dell'esito mostra «OK»; «Ultimo dettaglio della prova di capacità» mostra modalità della sorgente «Coppia residua», ultima coppia misurata 50,80 N·m, N. combinazione «C-01».
4. Questo record conserva anche il fattore di coppia 1,0400 e il fattore angolare 1,0500.

Esempio CMU e CML (unità di coppia N·m): LSL 45, USL 55, campioni accumulati in questa pagina con M = 50,4, S = 0,8.
1. CMU = (55 − 50,4) ÷ (3 × 0,8) = 4,6 ÷ 2,4 = 1,917.
2. CML = (50,4 − 45) ÷ (3 × 0,8) = 5,4 ÷ 2,4 = 2,250.
3. Il lato con il valore minore (CMU) è più vicino al limite di specifica: i campioni tendono verso il limite superiore.

Messaggi di errore

I messaggi di errore sono gli stessi della modalità sensore di coppia (vedere la sezione 10.3). Tenere inoltre presente:

Messaggio	Causa e soluzione
«Dispositivo coppia residua / Stato» mostra sempre «Non connesso»	Non è ancora stato ricevuto alcun dato dal sensore. Verificare alimentazione del sensore, abbinamento e connessione del ricevitore RF (vedere le sezioni 12.3 e 16.4), poi rientrare in questa pagina
Il fattore di coppia o il fattore angolare mostra «--»	Il valore di oscillazione o di riferimento è vuoto, oppure il valore di riferimento è 0. Inserire valori validi in entrambi i campi; il valore di riferimento non può essere 0
La tolleranza della scheda «Coppia target» non corrisponde al limite inferiore coppia e al limite superiore coppia sulla barra dell'intervallo	La tolleranza è solo indicativa. La valutazione OK/NOK si basa sui limiti inferiore e superiore impostati

10.4.2 Schermata delle impostazioni

Percorso: schermata di lavoro della modalità coppia residua → «Impostazioni» in alto a destra.

Campi, pulsanti, regole di verifica e messaggi di errore della schermata delle impostazioni sono esattamente gli stessi della modalità sensore di coppia: seguire la schermata delle impostazioni della sezione 10.3. Anche i permessi richiesti sono gli stessi: per salvare serve il permesso «Modifica · Tester di capacità».

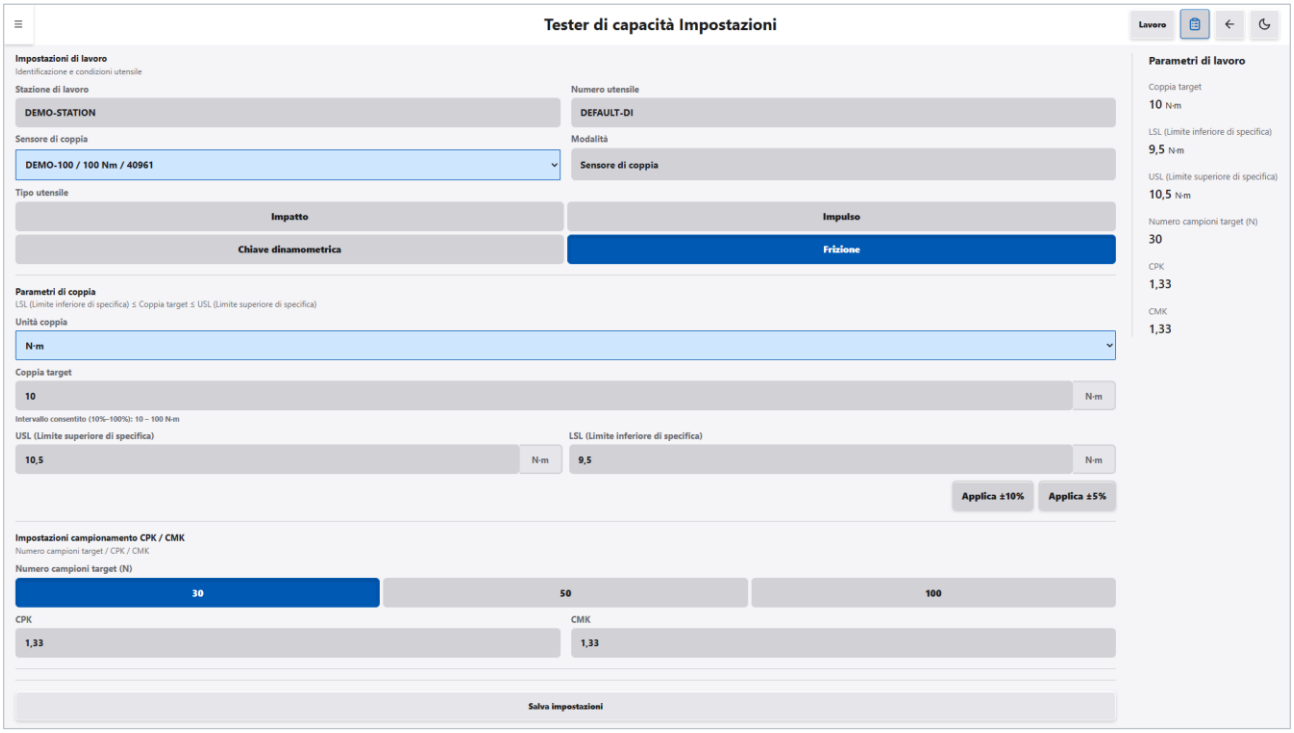


Figura 10-4 Schermata delle impostazioni del tester di capacità (modalità coppia residua)

- Il campo «Modalità» mostra comunque «Sensore di coppia». Al salvataggio viene mantenuta l'attuale modalità coppia residua, che non viene cambiata in modalità sensore di coppia. Per individuare la modalità effettiva, fare riferimento al titolo della schermata di lavoro.
- Questa schermata non ha campi di riferimento manuale; i campi di riferimento manuale sono solo nella schermata di lavoro.
- «Lavoro» e «←» salvano prima le impostazioni e, se il salvataggio riesce, tornano alla schermata di lavoro della modalità coppia residua.

Procedura

1. Nella schermata di lavoro della modalità coppia residua fare clic su «Impostazioni».
2. Compilare o modificare le impostazioni seguendo i passaggi 2–7 della schermata delle impostazioni della sezione 10.3.
3. Fare clic su «Salva impostazioni». La schermata mostra brevemente «Le impostazioni della verifica di capacità sono state salvate localmente.» e torna alla schermata di lavoro «Tester di capacità (Coppia residua Modalità)».

10.5 Modalità coppia residua e sensore di coppia

La modalità coppia residua + sensore di coppia usa la stessa disposizione della schermata della modalità coppia residua. La differenza è che la valutazione OK/NOK e tutte le statistiche usano solo la coppia acquisita dal sensore di coppia; la coppia residua viene misurata con un altro strumento e inserita in «Coppia di riferimento» di «Riferimento manuale», per essere salvata insieme al record. Per le regole di campionamento, valutazione e statistica vedere la sezione 10.2.

10.5.1 Schermata di lavoro

Percorso: menu di navigazione → «Capacità utensile» → «Tester di capacità» (se i dati locali sono in modalità coppia residua + sensore di coppia, compare automaticamente questa schermata).

Nello stesso record vengono salvati sia la coppia acquisita dal sensore di coppia sia la coppia residua e i fattori inseriti manualmente. I permessi sono gli stessi delle altre modalità (vedere la sezione 10.1).

Prerequisiti: sensore di coppia abbinato (vedere la sezione 12.3) e impostazioni della prova di capacità salvate; occorre inoltre uno strumento per misurare la coppia residua.

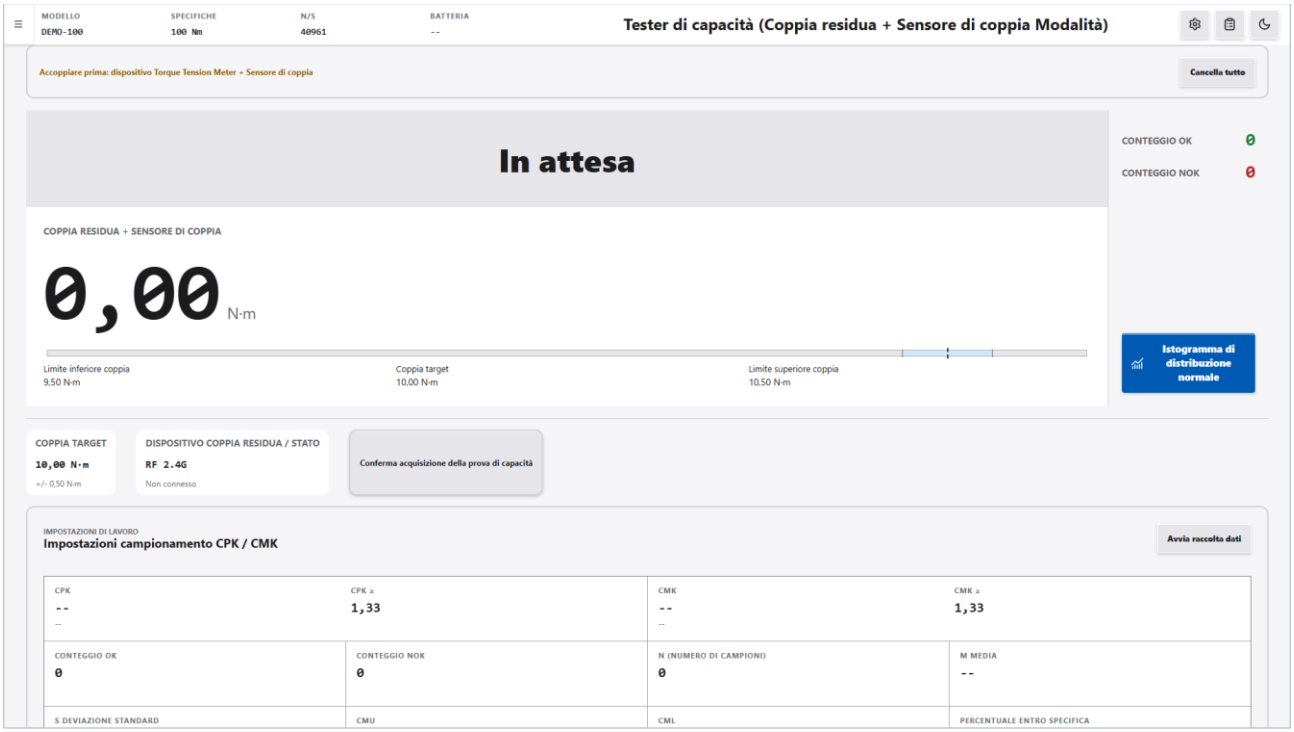


Figura 10-5 Schermata di lavoro del tester di capacità (modalità coppia residua + sensore di coppia)

Descrizione della schermata

Di seguito sono elencate solo le differenze rispetto alla modalità coppia residua (vedere la sezione 10.4); le altre aree, la loro posizione e il loro uso sono uguali.

Area/pulsante	Descrizione
Titolo dell'intestazione	«Tester di capacità (Coppia residua + Sensore di coppia Modalità)»
Avviso della barra delle azioni	«Accoppiare prima: dispositivo Torque Tension Meter + Sensore di coppia»; sempre visibile, non indica lo stato di abbinamento attuale
Coppia in caratteri grandi	L'etichetta è «Coppia residua + Sensore di coppia»; il valore è la coppia del sensore di coppia: se questa pagina ha già acquisizioni, la coppia dell'ultima acquisizione; altrimenti la coppia di picco dell'ultimo serraggio
«Istogramma di distribuzione normale»	Il titolo del grafico nella finestra è «Coppia residua + Sensore di coppia / Grafico della curva di coppia»; il contenuto è l'istogramma della distribuzione dei campioni acquisiti (coppia del sensore di coppia), senza la coppia residua
Abbinamento sensore RF 2.4G	«Dispositivo misuratore di coppia e tensione» mostra sempre «--»; l'altro campo, «Sensore di coppia», mostra l'identificativo del sensore selezionato
Letture di coppia dei dispositivi	Tre schede: «Coppia del sensore» (uguale alla coppia in caratteri grandi: coppia dell'ultima acquisizione; se non ci sono ancora acquisizioni, la coppia di picco dell'ultimo serraggio), «Coppia residua» (coppia di riferimento inserita al momento dell'ultima acquisizione; se assente mostra «--»), «Sensore di coppia» (coppia di picco dell'ultimo serraggio)
Ultimo dettaglio della prova di capacità	«Modalità della sorgente» mostra «Coppia residua + Sensore di coppia»

Gli otto campi di riferimento manuale sono gli stessi della modalità coppia residua (vedere la sezione 10.4). In questa modalità «Coppia di riferimento» ha un'ulteriore funzione: dopo l'acquisizione viene mostrata nella scheda «Coppia residua» di «Letture di coppia dei dispositivi». Per registrare la coppia residua, inserire in «Coppia di riferimento» la coppia residua misurata prima di ogni acquisizione.

> **Suggerimento** «Coppia di riferimento» è anche il denominatore del fattore di coppia. Se si inserisce la coppia residua in «Coppia di riferimento» e si compila anche «Coppia oscillante», il fattore di coppia nel record sarà coppia oscillante ÷ coppia residua. Decidere se usarla in questo modo secondo le norme di prova della propria organizzazione.

Procedura

1. Dal menu di navigazione aprire «Tester di capacità». Il titolo della schermata è «Tester di capacità (Coppia residua + Sensore di coppia Modalità)».
2. Controllare la barra dell'intervallo e la fascia delle impostazioni di lavoro (vedere la sezione 10.4). Per modificare le impostazioni, fare clic su «Impostazioni».
3. Verificare che la scheda «Dispositivo coppia residua / Stato» mostri il livello della batteria, segno che i dati del sensore di coppia vengono ricevuti.
4. Nell'area delle impostazioni di campionamento fare clic su «Avvia raccolta dati» per iniziare un nuovo ciclo.
5. Dopo aver misurato la coppia residua con un altro strumento, scorrere fino a «Riferimento manuale», inserire la coppia residua in «Coppia di riferimento» e compilare gli altri campi se necessario.
6. Eseguire il serraggio sul sensore di coppia con l'utensile in prova. Quando la coppia torna a 0 viene acquisito automaticamente un campione; la scheda «Coppia residua» mostra la coppia di riferimento appena inserita e la modalità della sorgente in «Ultimo dettaglio della prova di capacità» è «Coppia residua + Sensore di coppia».
7. Aggiornare «Coppia di riferimento» prima di ogni acquisizione e ripetere finché l'avanzamento della raccolta raggiunge il numero campioni target.
8. Fare clic su «Registri» per consultare i risultati (vedere la sezione 11.9).

> **Esempio** Impostazioni: target 50 N·m, LSL 45, USL 55:
> 1. Con una chiave dinamometrica si misura sul giunto una coppia residua di 48,6 N·m; in «Coppia di riferimento» inserire 48,6.
> 2. Eseguire il serraggio sul sensore di coppia con l'utensile in prova; viene acquisito 50,3 N·m: 45 ≤ 50,3 ≤ 55, quindi il banner dell'esito mostra «OK».
> 3. «Coppia del sensore» mostra 50,30 N·m, «Coppia residua» mostra 48,60 N·m.
> 4. Il record conserva sia 50,3 (usato per la valutazione e per CPK e CMK) sia 48,6 (coppia di riferimento). La coppia residua non influisce sulla valutazione né sulle statistiche.

Messaggi di errore

I messaggi di errore sono gli stessi delle sezioni 10.3 e 10.4. Tenere inoltre presente:

Messaggio	Causa e soluzione
La scheda «Coppia residua» mostra «--»	All'ultima acquisizione «Coppia di riferimento» era vuota, oppure non ci sono ancora acquisizioni. Inserire la coppia di riferimento prima dell'acquisizione; i record già acquisiti non vengono completati a posteriori
«Dispositivo misuratore di coppia e tensione» mostra «--»	In questa modalità il campo mostra sempre «--»: è normale; il sensore effettivamente usato è indicato nel campo «Sensore di coppia» della stessa area

10.5.2 Schermata delle impostazioni

Percorso: schermata di lavoro della modalità coppia residua + sensore di coppia → «Impostazioni» in alto a destra.

La schermata delle impostazioni è esattamente uguale a quella della modalità sensore di coppia: seguire la schermata delle impostazioni della sezione 10.3. Per salvare serve il permesso «Modifica · Tester di capacità».

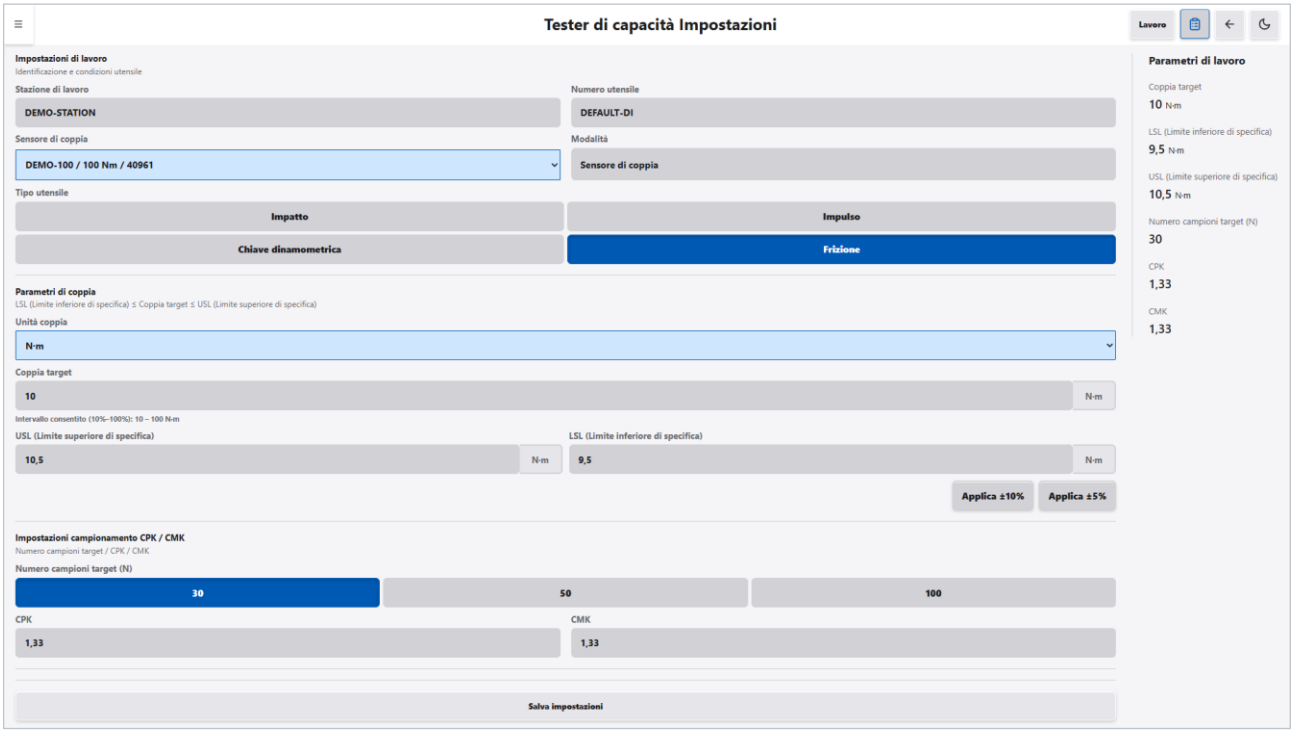


Figura 10-6 Schermata delle impostazioni del tester di capacità (modalità coppia residua + sensore di coppia)

- Anche qui il campo «Modalità» mostra «Sensore di coppia»; il salvataggio mantiene la modalità coppia residua + sensore di coppia.
- Questa schermata non ha campi per la coppia residua; inserirla nella schermata di lavoro, in «Coppia di riferimento».

Procedura

1. Nella schermata di lavoro di questa modalità fare clic su «Impostazioni».
2. Compilare o modificare le impostazioni seguendo i passaggi 2–7 della schermata delle impostazioni della sezione 10.3.
3. Fare clic su «Salva impostazioni»; se il salvataggio riesce, si torna alla schermata di lavoro di questa modalità.

Capitolo 11 Registrazioni ed esportazione

Ogni volta che un lavoro viene completato e valutato, TMS salva il risultato come record locale. Questo capitolo descrive prima le operazioni comuni a tutti i record: interrogazione, elenco, apertura del dettaglio, esportazione ed eliminazione (sezioni da 11.1 a 11.3); poi, per ciascuna modalità di lavoro, i campi e i contenuti del dettaglio specifici (sezioni da 11.4 a 11.9).

11.1 Tipi di record e modalità di accesso

11.1.1 Tipi di record

TMS conserva i record separati per modalità di lavoro. Il «Filtro modalità di lavoro» della pagina dei registri offre «Tutte le modalità di lavoro» e gli 8 tipi di record della tabella seguente.

Opzione del «Filtro modalità di lavoro»	Titolo dell'elenco	Curva e campioni grezzi nel dettaglio	Capitoli correlati
Chiave dinamometrica	Chiave dinamometrica — Registri	«Grafico della coppia» + «Punti dati»	Capitolo 5; sezione 11.4
Utensile elettrico	Utensile elettrico Registri	«Grafico della coppia» + «Punti dati»	Capitolo 8; sezione 11.7
Coppia & Angolo	Coppia & Angolo — Registri	«Curva coppia / angolo» + «Dettaglio dati campione»	Capitolo 6; sezione 11.5
Misurazione della coppia	Misurazione coppia — Registri	«Curva coppia / angolo» + «Dettaglio dati campione»	Capitolo 7; sezione 11.6
Lavori in serie	Lavori in serie — Registri	Come per la chiave dinamometrica o per Coppia & Angolo, a seconda che il passo abbia o no un angolo target	Capitolo 9; sezione 11.8
Tester di capacità Sensore di coppia	Tester di capacità Sensore di coppia Registri	Nessuna	Capitolo 10; sezione 11.9
Tester di capacità Coppia residua	Tester di capacità Coppia residua Registri	Nessuna	Capitolo 10; sezione 11.9
Tester di capacità Coppia residua + Sensore di coppia	Tester di capacità Coppia residua + Sensore di coppia Registri	Nessuna	Capitolo 10; sezione 11.9

Nota I tre tipi di record del tester di capacità hanno solo elenco e dettaglio, senza curva, punti dati o campioni della curva; anche l'esportazione dal dettaglio contiene una sola riga di valori.

11.1.2 Due modalità di accesso

- **Dalla modalità di lavoro**: nella schermata di lavoro, fare clic su «Registri» (icona degli appunti) nella barra superiore. Vengono mostrati solo i record di quella modalità e il titolo della pagina è il titolo dell'elenco della modalità, ad esempio «Chiave dinamometrica — Registri». Se si accede dal tester di capacità, si apre la pagina dei registri corrispondente alla modalità di test corrente (vedere la sezione 11.9).
- **Dalle impostazioni di sistema**: percorso: menu di navigazione → «Impostazioni di sistema» → a sinistra «Gestione dati» → «Registrazioni ed esportazione». Il titolo della pagina è «Registrazioni ed esportazione»; per impostazione predefinita è selezionato «Tutte le modalità di lavoro» ed è possibile passare a qualsiasi tipo di record.

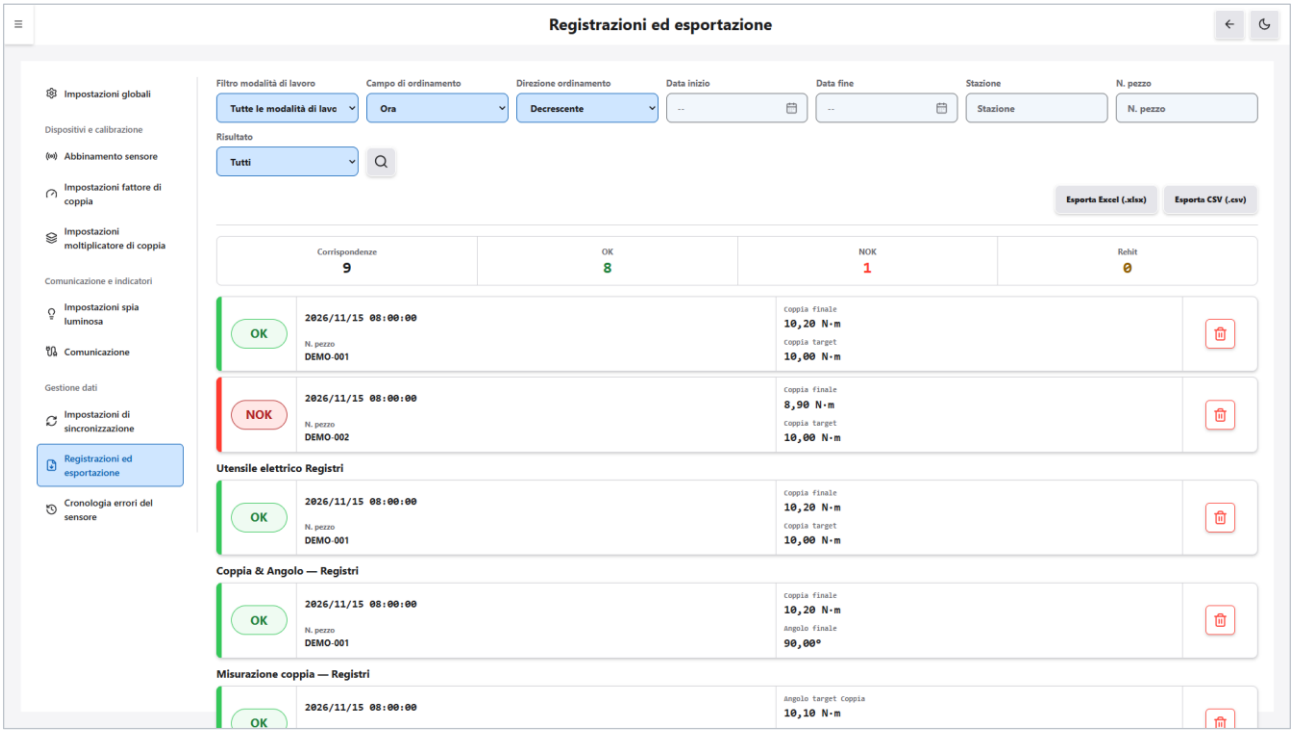


Figura 11-1 Impostazioni di sistema: Registrazioni ed esportazione

Le operazioni di interrogazione, dettaglio, esportazione ed eliminazione sono identiche nei due accessi; le differenze sono le seguenti:

Voce	«Registri» dalla modalità di lavoro	«Impostazioni di sistema» → «Registrazioni ed esportazione»
Titolo della pagina	Titolo dell'elenco della modalità	Registrazioni ed esportazione
«Filtro modalità di lavoro», «Campo di ordinamento», «Direzione ordinamento»	Non visualizzati; fissi sulla modalità, ordinati per ora dal più recente al meno recente	Visualizzati e modificabili
Pulsanti della barra superiore	«Lavoro» e «←» tornano entrambi alla schermata di lavoro della modalità	«←» torna alla pagina principale delle impostazioni di sistema
Filtri specifici della modalità	Compaiono in base alla modalità (vedere le sezioni 11.7, 11.8 e 11.9)	Solo selezionando «Lavori in serie» si aggiungono «Numero lotto» e «Nome lotto»

11.1.3 Permessi

Le funzioni dei record sono controllate dai permessi seguenti. A, B e C sono i modelli predefiniti; l'amministratore può impostarli utente per utente su «Consenti» o «Nega» in «Gestione utenti» (vedere il capitolo 15).

Nome permesso	Ambito controllato	Predefinito A / B / C
Visualizza · Registri	Aprire la pagina dei registri, interrogare, aprire il dettaglio e la curva	Consentito a tutti
Esporta · Registri (CSV / Excel)	«Esporta Excel (.xlsx)» ed «Esporta CSV (.csv)» dell'elenco ed «Excel» e «CSV» del dettaglio; richiede anche «Visualizza · Registri»	Consentito a tutti
Modifica · Gestione file	Eliminare record	Consentito ad A e B; negato a C
Visualizza · Impostazioni di sistema	Accedere a «Registrazioni ed esportazione» da «Impostazioni di sistema»	Consentito a tutti

Senza «Esporta · Registri (CSV / Excel)» i pulsanti di esportazione sono grigi e non selezionabili. Visualizzazione ed esportazione sono due permessi indipendenti: è possibile consentire a un utente di vedere i record senza poterli esportare.

> **Nota** Il pulsante rosso con il cestino (al passaggio del mouse mostra «Elimina») è visibile a tutti. Se un utente senza «Modifica · Gestione file» lo preme e conferma, compare «Eliminazione della registrazione non riuscita» e il record non viene eliminato.

11.1.4 Visualizzazione di ora, numeri e unità

- **Ora**: viene visualizzata secondo il fuso orario di Windows di questo computer e il formato di data e ora delle impostazioni di area geografica di Windows (inclusi i formati personalizzati), non secondo la lingua dell'interfaccia. Ad esempio, con l'interfaccia in inglese e l'area geografica di Windows impostata su Taiwan, la data viene comunque visualizzata nel formato di Taiwan.
- **Numeri**: il separatore decimale e quello delle migliaia seguono la lingua dell'interfaccia.
- **Unità di coppia**: nell'elenco, nel dettaglio, nella curva e nei file esportati la coppia viene sempre convertita nell'unità di coppia attualmente selezionata in «Impostazioni globali» (vedere il capitolo 12). Cambiare unità modifica solo la visualizzazione, non il record stesso.
- **Decimali della coppia**: sotto 100 vengono mostrati due decimali; da 100 a 999 uno; da 1000 in su nessuno. Si tratta solo di un arrotondamento in visualizzazione: il valore salvato nel record non viene troncato.
- **Specifiche del sensore**: «Sensore Specifiche» è sempre visualizzato in Nm e non viene convertito nell'unità di coppia.
- **Stazione, numero pezzo**: il record conserva i valori inseriti durante il lavoro. Nelle modalità chiave dinamometrica, coppia e angolo, misurazione della coppia e utensile elettrico, se il campo è vuoto il record resta vuoto. I record dei lavori in serie vengono sempre registrati con stazione «WS-01» e numero pezzo «AUTO-BATCH» (vedere la sezione 9.2). Nelle versioni precedenti alla 1.4.2, nelle modalità coppia e angolo, misurazione della coppia e utensile elettrico un numero pezzo vuoto veniva registrato rispettivamente come «AUTO-TORQUE-ANGLE», «AUTO-TORQUE-TEST» e «AUTO-DYNAMIC»; dopo l'aggiornamento questi record meno recenti conservano i valori originali.

> **Esempio** La «Coppia finale» di un record è salvata come 10,20 N·m. Si cambia l'unità di coppia in «Impostazioni globali» in kgf·cm e si riapre il record:
> 10,20 ÷ 0,0980665 = 104,01 kgf·cm; il valore è compreso tra 100 e 999, quindi viene mostrato un solo decimale: lo schermo e il file esportato mostrano «104,0 kgf·cm».
> Tornando a N·m, viene di nuovo visualizzato «10,20 N·m»: il record stesso non è stato modificato.

11.2 Tutti i record di lavoro e la pagina «Registrazioni ed esportazione»

Percorso: menu di navigazione → «Impostazioni di sistema» → a sinistra «Gestione dati» → «Registrazioni ed esportazione».

Questa pagina mostra insieme i record di tutte le modalità di lavoro ed esporta i risultati dell'interrogazione in Excel o CSV. Le modalità di interrogazione, elenco, dettaglio, esportazione ed eliminazione descritte in questa sezione sono identiche in tutte le pagine dei registri; le sezioni da 11.4 a 11.9 descrivono solo le differenze di ciascuna modalità. È richiesto il permesso «Visualizza · Registri»; l'esportazione richiede anche «Esporta · Registri (CSV / Excel)» e l'eliminazione anche «Modifica · Gestione file» (vedere la sezione 11.1).

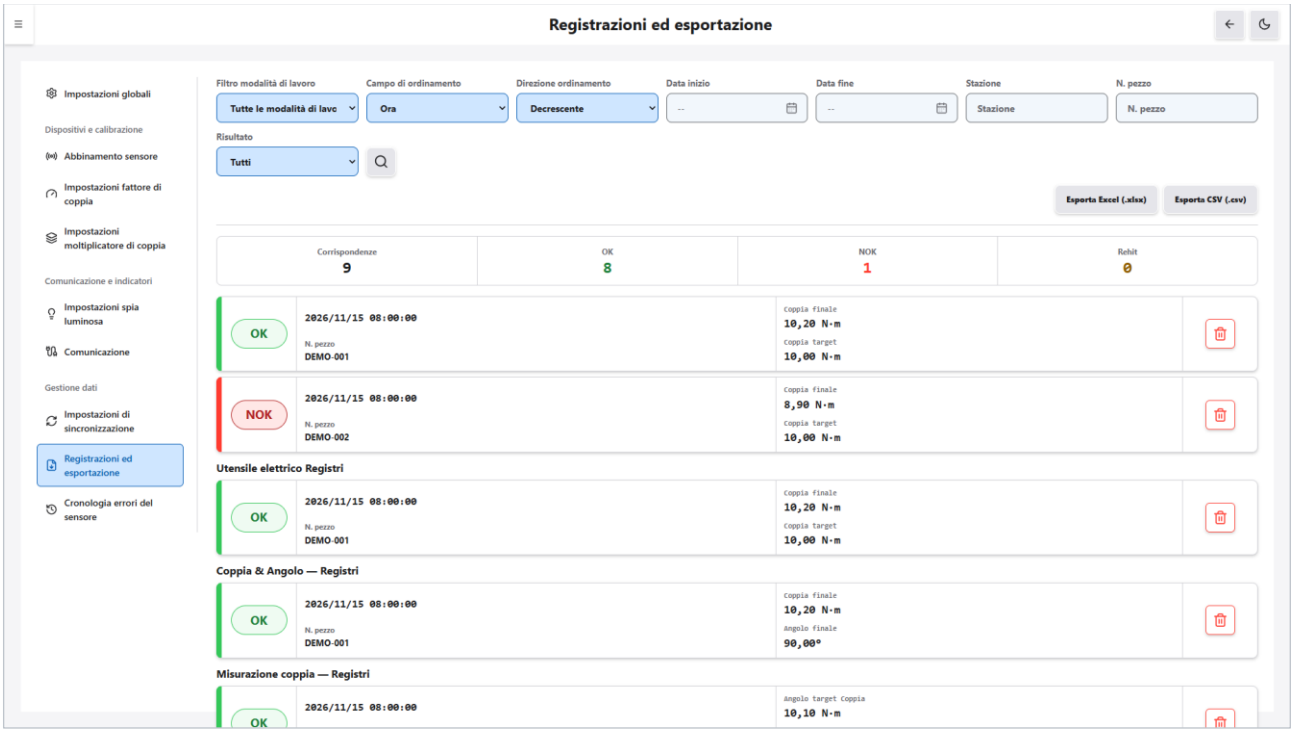


Figura 11-2 Registrazioni ed esportazione: Tutte le modalità di lavoro

11.2.1 Descrizione della schermata

Area / pulsante	Descrizione
Barra superiore	«Attiva/disattiva il menu di navigazione» in alto a sinistra espande o comprime il menu di navigazione; al centro il titolo della pagina; «←» in alto a destra torna alla pagina principale delle impostazioni di sistema; l'icona della luna passa dalla modalità chiara a quella scura e viceversa.
Menu delle impostazioni di sistema a sinistra	La voce corrente «Registrazioni ed esportazione» è evidenziata in blu; per le altre voci vedere i capitoli da 12 a 14.
Barra dei filtri	«Filtro modalità di lavoro», «Campo di ordinamento», «Direzione ordinamento», «Data inizio», «Data fine», «Stazione», «N. pezzo», «Risultato» e la lente «Interroga». Vedere «Interrogare i record» più avanti.
«Esporta Excel (.xlsx)», «Esporta CSV (.csv)»	Salvano in un file i risultati dell'interrogazione corrente, senza cambiare schermata; sono grigi senza il permesso di esportazione, durante un'interrogazione, dopo un'interrogazione non riuscita o quando le date sono invertite. Vedere «Esportare in Excel e CSV» più avanti.
Barra delle statistiche	Quattro caselle con il numero di record: «Corrispondenze», «OK», «NOK», «Rehit».
Elenco dei record	Una scheda per ogni record, raggruppate per modalità di lavoro. Fare clic sull'intera scheda (oppure portarsi sulla scheda con Tab e premere Invio o la barra spaziatrice) per aprire il dettaglio.
Cestino rosso	Elimina il record (al passaggio del mouse mostra «Elimina»). Compare prima una finestra di conferma; vedere «Eliminare i record» più avanti.

Area / pulsante	Descrizione
Paginazione	Quando un gruppo supera 50 record, sotto compaiono «Pagina precedente», «Pagina N di M» e «Pagina successiva»; la paginazione di ogni gruppo è indipendente.
Piè di pagina	In basso a destra «N record», uguale a «Corrispondenze».

11.2.2 Interrogare i record

Campo	Descrizione	Intervallo e valore predefinito
Filtro modalità di lavoro	Seleziona il tipo di record da visualizzare e determina anche i campi del file esportato	«Tutte le modalità di lavoro» e gli 8 tipi di record (vedere la sezione 11.1); predefinito «Tutte le modalità di lavoro»
Campo di ordinamento	Ordina per «Ora» o per «N.» (numero progressivo locale)	Predefinito «Ora»; i record del tester di capacità sono sempre ordinati per ora
Direzione ordinamento	«Decrescente»: i più recenti in alto; «Crescente»: i meno recenti in alto; l'ordine delle righe del file esportato è lo stesso	Predefinito «Decrescente»
Data inizio	Elenca solo i record da questo giorno in poi (incluso); fare clic sul campo per aprire il selettore di data	Se vuoto mostra «--», cioè nessun limite
Data fine	Elenca solo i record fino a questo giorno (incluso)	Vuoto significa nessun limite; non può essere precedente alla data di inizio; se le date sono invertite compare un messaggio e non è possibile eseguire l'interrogazione (vedere la Nota più avanti)
Stazione	Basta inserire parte del testo; per le lettere non distingue maiuscole e minuscole; testo segnaposto «Stazione»	Vuoto significa nessun limite
N. pezzo	Come «Stazione»; testo segnaposto «N. pezzo»	Vuoto significa nessun limite
Risultato	Filtra per risultato della valutazione	«Tutti», «OK», «NOK», «Rehit»; predefinito «Tutti»

Procedura:

1. In «Filtro modalità di lavoro» selezionare il tipo di record. Nell'elenco rimane solo quel tipo di record e compaiono gli eventuali filtri specifici della modalità.
2. Fare clic su «Data inizio» e scegliere la data nel selettore; impostare allo stesso modo «Data fine». Per annullare una condizione di data, aprire il selettore di data e scegliere «Cancella» (il testo del pulsante può variare leggermente in base alla lingua di Windows).
3. Se necessario, inserire «Stazione» e «N. pezzo» e selezionare «Risultato».
4. A ogni modifica di una condizione l'interrogazione viene ripetuta automaticamente e si torna alla pagina 1 (per i campi di testo l'interrogazione parte un istante dopo che si smette di digitare): la

barra delle statistiche mostra prima «--», l'elenco mostra «Caricamento registrazioni...», poi entrambi vengono aggiornati.

5. Per rileggere i dati più recenti con le stesse condizioni, fare clic sulla lente «Interroga». Durante l'interrogazione il pulsante non è temporaneamente disponibile.

Nota «Data inizio» e «Data fine» vengono confrontate con la data in tempo coordinato universale (UTC), mentre l'elenco mostra l'ora locale. A Taiwan (UTC+8) i record completati tra le 00:00 e le 07:59 ora locale vengono attribuiti al giorno precedente. Per interrogare un giorno completo, anticipare «Data inizio» di un giorno ed escludere i record non necessari in base all'«Ora».

Nota Quando «Data fine» è precedente a «Data inizio», la barra dei filtri mostra in rosso «La data di fine precede quella di inizio. Modifica una delle due date.», la lente «Interroga» e i pulsanti di esportazione non sono selezionabili e la barra delle statistiche, l'elenco e il piè di pagina non vengono mostrati. Dopo aver corretto una delle due date, la schermata viene ripristinata automaticamente e l'interrogazione viene ripetuta.

Suggerimento Appena si inserisce un testo in «Stazione» o «N. pezzo», i record con quel campo vuoto non vengono più mostrati. Se con «Tutte le modalità di lavoro» si inserisce un «N. pezzo», i record del tester di capacità (che non hanno numero pezzo) non compaiono nell'elenco, ma «Corrispondenze» li conteggia comunque.

11.2.3 Elenco e statistiche

Voce	Descrizione
Corrispondenze	Numero totale di record con le condizioni correnti, non influenzato dal limite di caricamento di 2000 record; durante il caricamento o se l'interrogazione non riesce mostra «--».
OK / NOK	Numero di record valutati OK e NOK.
Rehit	Numero di record valutati «Rehit».
Scheda del record	A sinistra la barra colorata e il badge del risultato (OK verde, NOK rosso); al centro l'ora e il campo identificativo principale (nella maggior parte delle modalità «N. pezzo»); a destra i due valori principali (variano in base alla modalità, vedere le sezioni da 11.4 a 11.9); all'estrema destra il cestino rosso. Gli altri campi si vedono solo aprendo il dettaglio o esportando.

Con «Tutte le modalità di lavoro» l'elenco è raggruppato per modalità: i record della chiave dinamometrica vengono per primi, senza titolo di gruppo, seguiti nell'ordine da «Utensile elettrico Registri», «Coppia & Angolo — Registri», «Misurazione coppia — Registri», «Lavori in serie — Registri» e «Tester di capacità Registri». Le modalità senza record non mostrano il gruppo. I tre tipi di record del tester di capacità sono qui riuniti nel gruppo «Tester di capacità Registri»; per vedere i campi specifici della coppia residua, impostare il «Filtro modalità di lavoro» su quel tipo di record.

Per ogni tipo di record vengono caricati al massimo i 2000 record più recenti. Se sono di più, nella parte superiore della pagina compare «I record che corrispondono superano 2000. Vengono mostrati ed

esportati solo i 2000 più recenti: restringi l'intervallo di date per vedere gli altri.» In questo caso «Corrispondenze» indica ancora il totale reale, ma l'elenco, OK / NOK / Rehit e il file esportato contengono solo i 2000 record più recenti. Interrogare ed esportare per intervalli di date.

11.2.4 Aprire il dettaglio del record

Fare clic su una scheda dell'elenco per passare a «Dettaglio record». La figura seguente usa come esempio un record della chiave dinamometrica; i dettagli di coppia e angolo, misurazione della coppia, utensile elettrico e lavori in serie hanno la stessa impaginazione. Il dettaglio del tester di capacità non ha curva né campioni (vedere la sezione 11.9).

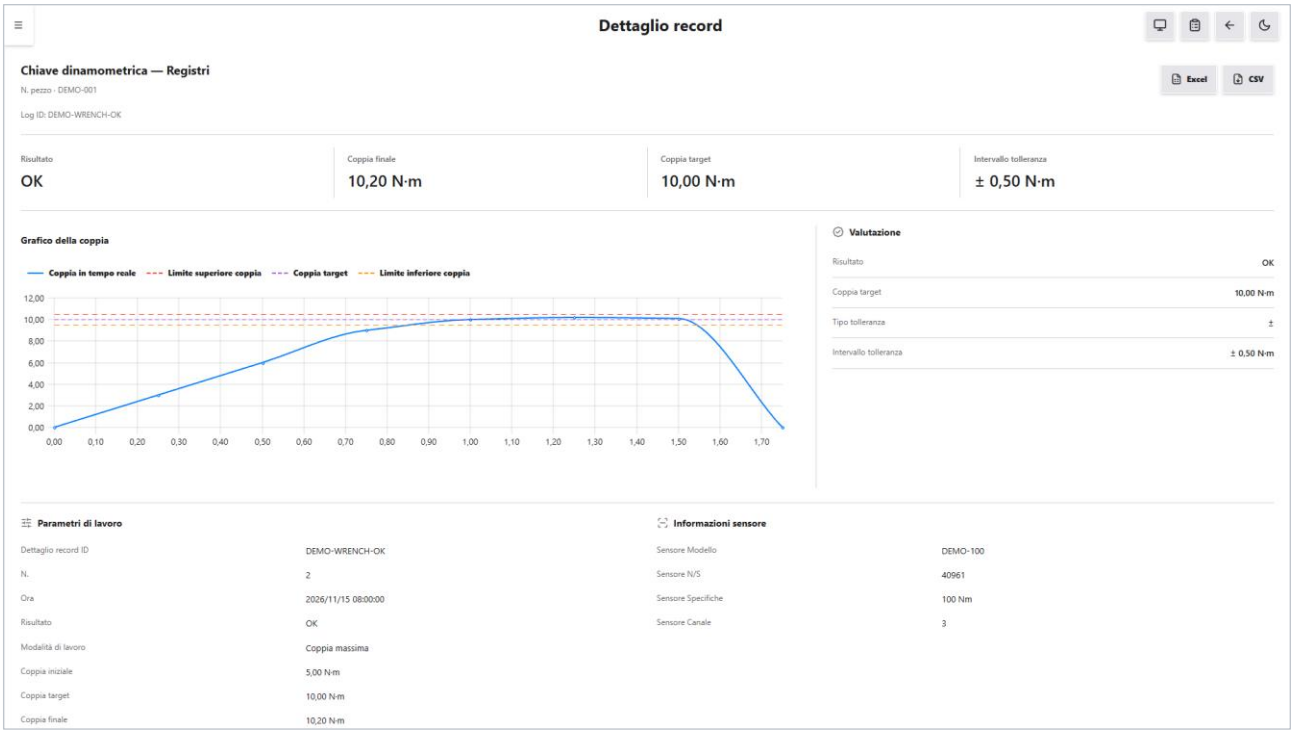


Figura 11-3 Dettaglio record (record della chiave dinamometrica)

Area / pulsante	Descrizione
Barra superiore	L'icona dello schermo «Lavoro» torna alla schermata di lavoro della modalità (visibile solo se si è entrati dalla modalità di lavoro); l'icona degli appunti «Registri» e «←» («Torna all'elenco registrazioni») tornano all'elenco, mantenendo le condizioni di filtro e il numero di pagina precedenti; l'icona della luna cambia lo schema dei colori.
Area del titolo	Nome del tipo di record e «N. pezzo · …»; a destra «Excel» e «CSV» esportano solo questo record (campioni inclusi); vedere «Esportare in Excel e CSV» più avanti.
Schede di riepilogo	I 3 o 4 valori più importanti del record, ad esempio «Risultato», «Coppia finale», «Coppia target», «Intervallo tolleranza»; il risultato è colorato in base a OK / NOK.

Area / pulsante	Descrizione
Area della curva	La curva salvata con il record, che non viene più aggiornata. La linea continua è «Coppia in tempo reale», le linee tratteggiate sono «Limite superiore coppia», «Coppia target» e «Limite inferiore coppia»; se manca il target o la tolleranza, la linea tratteggiata corrispondente non viene disegnata. L'asse orizzontale è in secondi, a partire dal primo campione. La curva è tracciata come una linea smussata che passa per ogni punto di campionamento; lo smussamento riguarda solo il tracciato e non modifica i valori salvati o esportati (vedere la sezione 5.2.6). Portando il mouse sulla curva vengono mostrati il tempo e la coppia di quel punto.
Valutazione	Le condizioni su cui si basa la valutazione, ad esempio «Coppia target», «Tipo tolleranza», «Intervallo tolleranza».
Parametri di lavoro	Tutti i campi del record; per ciascuna modalità vedere le sezioni da 11.4 a 11.9.
Informazioni sensore	«Sensore Modello», «Sensore N/S», «Sensore Specifiche» e «Sensore Canale» del sensore di coppia usato durante il lavoro. Le modifiche successive alle impostazioni del sensore non cambiano i record già salvati.
Punti dati / Dettaglio dati campione	In fondo, compresso per impostazione predefinita; vedere la descrizione seguente.

La pagina di dettaglio non ha un pulsante di eliminazione; per eliminare tornare all'elenco.

Visualizzare i punti dati (campioni grezzi)

I «Punti dati» sono i campioni della curva salvati con il record durante il lavoro, cioè ogni punto del grafico. Nei record con angolo si chiamano «Dettaglio dati campione».



Figura 11-4 Dettaglio record: punti dati espansi

1. Scorrere fino in fondo alla pagina di dettaglio e fare clic su «▶ Punti dati N» (N è il numero totale di campioni): la tabella si espande.

2. Sopra la tabella compare «N registrazioni; M visualizzate.»; per impostazione predefinita vengono elencati solo i primi 12.
3. Se i campioni sono più di 12, fare clic su «Elenca tutti i punti dati» per vederli tutti e su «Mostra solo le prime 12» per ridurli di nuovo. Con 12 campioni o meno questi due pulsanti non vengono visualizzati.
4. La tabella è di sola consultazione e non può essere modificata. Per salvarla in un file, usare «Excel» o «CSV» della pagina di dettaglio.

Colonna	Descrizione
Campione	Numero progressivo del campione, in ordine crescente.
Tempo (s)	Secondi trascorsi dal primo campione, con due decimali.
Coppia (unità)	La coppia in tempo reale in quell'istante; tra parentesi l'unità di coppia corrente, ad esempio «Coppia (N·m)».
Angolo	L'angolo (in gradi) in quell'istante; la chiave dinamometrica e l'utensile elettrico non misurano l'angolo e mostrano sempre 0,00.

L'area della curva può mostrare i seguenti stati:

Testo nell'area della curva	Significato e azione
«Caricamento dei campioni del grafico...»	Lettura dei campioni in corso; «Excel» e «CSV» del dettaglio non sono temporaneamente disponibili.
«Nessun punto dati»	Il record non ha campioni salvati: non è un errore. I dati dei campi restano validi e si possono esportare (con le colonne dei campioni vuote).
«Caricamento dei campioni del grafico non riuscito» e «Ricarica»	Lettura non riuscita. Fare clic su «Ricarica»; finché non riesce, «Excel» e «CSV» del dettaglio non sono disponibili. Se continua a non riuscire, tornare all'elenco e riaprire il record oppure accedere di nuovo.

Capire perché un record è NOK

1. In «Risultato» dell'elenco selezionare «NOK» e fare clic sulla scheda del record da esaminare.
2. Osservare nelle schede di riepilogo il valore finale (ad esempio «Coppia finale») e «Coppia target» e «Intervallo tolleranza».
3. Osservare «Tipo tolleranza» nell'area «Valutazione»: «±» indica tolleranza sia superiore sia inferiore; «≥» indica che è consentito solo un valore superiore alla coppia target (corrisponde a «+» nella schermata delle impostazioni).
4. Calcolare l'intervallo ammesso e verificare da quale lato dell'intervallo si trova il valore finale.
5. Osservare la curva: verificare se il punto più alto non raggiunge la linea tratteggiata «Limite inferiore coppia» o supera la linea tratteggiata «Limite superiore coppia».
6. Osservare «Moltiplicatore» in «Parametri di lavoro» e le «Informazioni sensore», per confermare che al momento del lavoro erano in uso l'impostazione del moltiplicatore di coppia e il sensore corretti.

Le condizioni di valutazione variano in base alla modalità: per coppia e angolo vedere la sezione 11.5, per la misurazione della coppia la sezione 11.6, per il tester di capacità la sezione 11.9.

> **Esempio** Capire un record NOK della chiave dinamometrica
> Schede di riepilogo: «Risultato» NOK, «Coppia finale» 8,90 N·m, «Coppia target» 10,00 N·m, «Intervallo tolleranza» ± 0,50 N·m; nell'area «Valutazione» il «Tipo tolleranza» è «±».
> Intervallo tolleranza = coppia target × percentuale di tolleranza = 10,00 × 5% = 0,50 N·m.
> Intervallo ammesso: limite inferiore 10,00 − 0,50 = 9,50 N·m; limite superiore 10,00 + 0,50 = 10,50 N·m.
> 8,90 N·m è inferiore al limite inferiore di 9,50 N·m, quindi il risultato è NOK per coppia insufficiente; anche il punto più alto della curva è sotto la linea tratteggiata «Limite inferiore coppia».
> Azione: dopo aver verificato che il «Moltiplicatore» corrisponda al moltiplicatore di coppia usato, serrare di nuovo il pezzo secondo le istruzioni di lavoro.

11.2.5 Esportare in Excel e CSV

TMS offre due modalità di esportazione:

Modalità di esportazione	Posizione del pulsante	Contenuto esportato	Nome file predefinito
Esportazione dell'elenco	«Esporta Excel (.xlsx)» ed «Esporta CSV (.csv)» sopra l'elenco	Tutti i record con le condizioni correnti (non solo la pagina corrente; al massimo 2000 per ogni tipo di record), nell'ordine corrente, una riga per record; senza campioni	«Nome modalità-data del giorno di esportazione», ad esempio «Chiave dinamometrica-20261115.xlsx»; con «Tutte le modalità di lavoro» «Tutti-20261115.xlsx»
Esportazione del dettaglio	«Excel» e «CSV» in alto a destra nella pagina di dettaglio	Solo questo record; con punti dati o dettaglio dati campione (tranne i record del tester di capacità)	«Nome modalità-data del record», ad esempio «Chiave dinamometrica-20261110.csv»

Procedura:

1. Impostare le condizioni come descritto in «Interrogare i record» e verificare che «Corrispondenze» e il contenuto dell'elenco siano corretti. Se la barra delle statistiche mostra «--» e compare un riquadro rosso, l'interrogazione non è riuscita e l'elenco precedente sullo schermo non contiene i dati più recenti, e i pulsanti di esportazione sono grigi e non selezionabili: fare prima clic su «Ricarica» ed esportare dopo che l'interrogazione è riuscita.
2. Fare clic su «Esporta Excel (.xlsx)» o «Esporta CSV (.csv)» (nella pagina di dettaglio «Excel» o «CSV»). Compare la finestra «Salva con nome» di Windows, con il titolo «Salva file esportato», il nome file predefinito già inserito e come tipo di file solo «Excel» o «CSV». Finché il file non viene salvato o l'operazione non viene annullata, tutti i pulsanti di esportazione sono temporaneamente non disponibili.

3. Passare alla cartella di destinazione (la cartella mostrata all'apertura della finestra è decisa da Windows), modificare il nome file se necessario e fare clic su «Salva». Dopo la scrittura del file lo schermo non mostra alcun messaggio di conferma.
4. Facendo clic su «Annulla» il file non viene scritto e non compare alcun messaggio.
5. Se sullo schermo compare «Esportazione non riuscita», vedere la tabella dei messaggi di errore alla fine di questa sezione.

Voce	Excel (.xlsx)	CSV (.csv)
Struttura del file	Un foglio di lavoro con il nome della modalità; la prima riga contiene i nomi dei campi (bloccata, in grassetto su sfondo grigio)	File di testo UTF-8 separato da virgole; la prima riga contiene i nomi dei campi
Contenuto delle celle	Tutto testo; la coppia include l'unità, ad esempio «10,20 N·m»	Testo semplice; ai contenuti non numerici che iniziano con =, +, - o @ viene anteposto un apice singolo, per evitare che il foglio di calcolo li interpreti come formule
Nomi dei campi e ora	Nomi dei campi nella lingua dell'interfaccia; ora secondo il fuso orario e il formato dell'area geografica di Windows	Come a sinistra
Contenuto aggiuntivo dell'esportazione del dettaglio	Un secondo foglio «Dettaglio dati campione»: colonne numeriche «Tempo (s)» e «Coppia (unità)» (nei record con angolo anche «Angolo (°)») e un grafico della curva; senza campioni c'è solo il primo foglio	Una riga per campione; ogni riga ripete i valori dei campi del record e termina con «Campione», «Tempo (s)», «Coppia (unità)», «Angolo»; la prima colonna «Categoria» contiene il nome della modalità
Dimensione massima del file	64 MiB	64 MiB

Per i campi esportati da ciascuna modalità vedere le sezioni da 11.4 a 11.9. Nessun file esportato contiene «Dettaglio record ID» e «N.», né la colonna «Modalità di lavoro» della pagina di dettaglio.

> **Nota** La «Modalità di lavoro» («Coppia massima» o «Coppia in tempo reale») nelle pagine di dettaglio della chiave dinamometrica e di coppia e angolo viene mostrata solo nella pagina di dettaglio; né l'esportazione dell'elenco né quella del dettaglio contengono questa colonna. Se serve questa informazione, consultarla nella pagina di dettaglio.

Contenuto esportato con «Tutte le modalità di lavoro»: le colonne sono «Modalità rilevamento», «N.», «N. pezzo», «Coppia target», «Coppia effettiva», «QC» e «Ora»; tutte le modalità sono nello stesso foglio, senza le colonne del sensore e il nome utente. Nelle righe dei lavori in serie il «N. pezzo» contiene il nome del lotto; nelle righe del tester di capacità contiene il numero di combinazione e «N.» è l'ordine di esportazione; nelle righe della misurazione della coppia la «Coppia effettiva» è la coppia all'angolo target.

Nota Il file esportato con «Tutte le modalità di lavoro» non ha una colonna che indichi a quale modalità di lavoro appartiene ogni riga. Per statistiche per modalità o per la tracciabilità da parte del controllo qualità, selezionare una per una le modalità in «Filtro modalità di lavoro» ed esportarle separatamente.

Esempio Interrogare i record NOK di questa settimana ed esportarli per il controllo qualità (questa settimana va da 2026/11/09 (lunedì) a 2026/11/15 (domenica))
(1) Menu di navigazione → «Impostazioni di sistema» → «Registrazioni ed esportazione».
(2) In «Filtro modalità di lavoro» selezionare «Chiave dinamometrica».
(3) In «Data inizio» selezionare 2026/11/08 (un giorno prima, per includere i record dalle 00:00 alle 07:59 dell'11/09), in «Data fine» selezionare 2026/11/15.
(4) In «Risultato» selezionare «NOK». La barra delle statistiche mostra ad esempio «Corrispondenze 6» e «NOK 6» e nell'elenco compaiono 6 schede NOK rosse.
(5) Fare clic su «Esporta Excel (.xlsx)». Nella finestra «Salva file esportato» passare alla cartella condivisa del controllo qualità, cambiare il nome file predefinito «Chiave dinamometrica-20261115.xlsx» in «Chiave dinamometrica-NOK-20261109-20261115.xlsx» e fare clic su «Salva».
(6) Aprire il file con Excel ed eliminare le righe con «Ora» precedente a 2026/11/09 00:00 (se l'esportazione avviene la settimana successiva, eliminare anche quelle successive a 2026/11/15 23:59).
(7) In «Filtro modalità di lavoro» selezionare in successione «Utensile elettrico», «Coppia & Angolo», «Misurazione della coppia» e «Lavori in serie», lasciando invariati le date e il «Risultato», ed esportare ognuna una volta secondo i passi da (5) a (6). Le modalità con «Corrispondenze» pari a 0 non devono essere esportate.
(8) Se servono le curve, fare clic sul record nell'elenco e nella pagina di dettaglio fare clic su «Excel» per esportare separatamente quel record (con il foglio «Dettaglio dati campione» e il grafico della curva).

11.2.6 Eliminare i record

1. Nell'elenco, fare clic sul cestino rosso all'estrema destra della scheda del record.
2. Compare la finestra di conferma «Eliminare questo record? Verrà contrassegnato come eliminato e messo in coda per la sincronizzazione.», con i pulsanti «Elimina» e «Annulla».
3. «Annulla» non esegue alcuna azione. Dopo aver fatto clic su «Elimina» l'elenco si aggiorna automaticamente, il record non compare più e la pagina mostra «Record contrassegnato come eliminato, in attesa di sincronizzazione.»
4. Se compare «Eliminazione della registrazione non riuscita», verificare di avere il permesso «Modifica · Gestione file» e fare clic su «Interroga» per aggiornare.

Dopo l'eliminazione il record non compare più nell'elenco, nelle statistiche e nei file esportati e viene messo in coda per la sincronizzazione: la funzione di sincronizzazione invia l'eliminazione al database remoto (vedere il capitolo 14). Quando si elimina un record del tester di capacità, le statistiche Cpk / Cmk di quel test vengono ricalcolate. Sullo schermo non esiste una funzione per annullare l'eliminazione.

Avvertenza L'eliminazione non può essere annullata dallo schermo, viene sincronizzata con il database remoto e influisce sui risultati statistici del tester di capacità. Prima di eliminare, verificare che sia il record corretto e, se necessario, esportarlo prima come copia di riserva.

11.2.7 Messaggi di errore

Messaggio sullo schermo	Causa e azione
«Impossibile caricare i record. I dati visualizzati non sono stati aggiornati.» (riquadro rosso, con «Ricarica»)	Lettura dei record non riuscita, ad esempio per mancanza del permesso «Visualizza · Registri», accesso scaduto o database occupato. Fare clic su «Ricarica»; se continua a non riuscire, accedere di nuovo o chiedere all'amministratore di verificare i permessi. L'elenco precedente rimasto sullo schermo non contiene i dati più recenti e non è possibile esportare finché un ricaricamento non riesce.
«La data di fine precede quella di inizio. Modifica una delle due date.» (testo rosso)	«Data fine» è precedente a «Data inizio». Correggere una delle due date; fino ad allora non è possibile interrogare né esportare e la barra delle statistiche e l'elenco non vengono mostrati.
«Ora: Impossibile caricare i record. I dati visualizzati non sono stati aggiornati.»	Impossibile visualizzare l'ora secondo le impostazioni di area geografica di Windows. Passare a un'altra finestra e tornare a TMS (il tentativo viene ripetuto automaticamente) oppure rientrare in questa pagina; se compare ancora, verificare che le impostazioni di area geografica di Windows siano corrette.
«I record che corrispondono superano 2000. Vengono mostrati ed esportati solo i 2000 più recenti: restringi l'intervallo di date per vedere gli altri.»	È stato superato il limite di caricamento per singola interrogazione. Restringere l'intervallo di date e interrogare ed esportare per intervalli.
«Esportazione non riuscita»	Impossibile generare o scrivere il file, ad esempio per mancanza del permesso di esportazione, cartella di destinazione non scrivibile o file superiore a 64 MiB. Salvare in un'altra cartella oppure restringere l'interrogazione e riprovare.
«Eliminazione della registrazione non riuscita»	Manca il permesso «Modifica · Gestione file», l'accesso è scaduto oppure il record è già stato eliminato. Fare clic su «Interroga» per aggiornare e verificare di nuovo.
«Caricamento dei campioni del grafico non riuscito»	Lettura dei campioni non riuscita nella pagina di dettaglio. Fare clic su «Ricarica» accanto; se continua a non riuscire, tornare all'elenco e riaprire il record.

11.3 Elenco dei record vuoto

Percorso: come nella sezione 11.2. Dopo una nuova installazione, prima di aver completato qualsiasi lavoro, entrando in «Registrazioni ed esportazione» si vede questa schermata.

L'elenco senza alcuna scheda può significare «nessuna misura ancora eseguita», «interrogazione senza risultati» o «interrogazione non riuscita». Le tre situazioni si gestiscono in modo completamente

diverso: distinguerle prima in base al testo sullo schermo e non scambiare un'interrogazione non riuscita per assenza di dati.

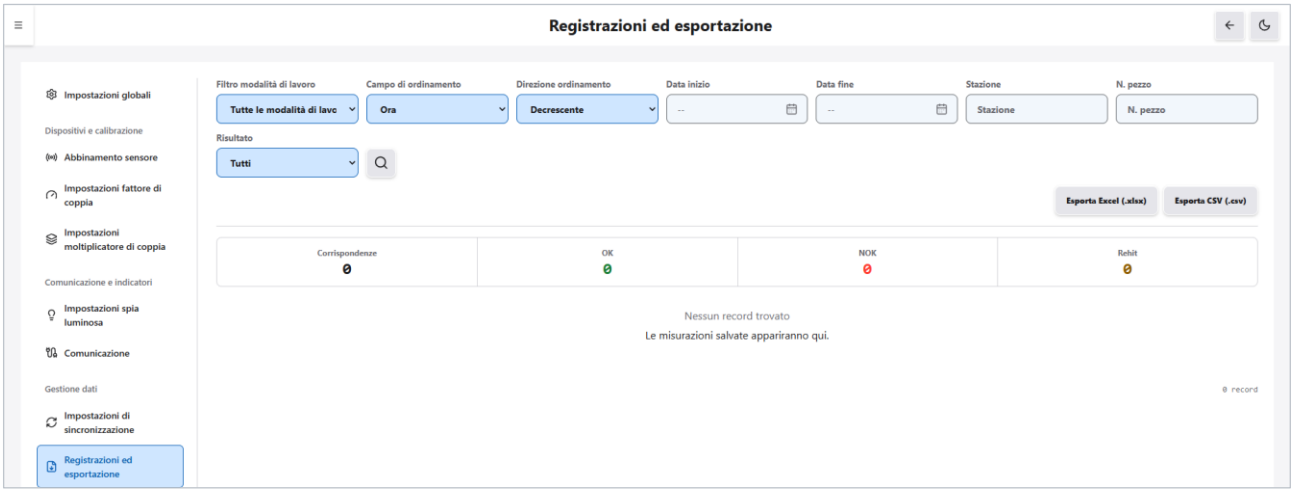


Figura 11-5 Registrazioni ed esportazione: Nessun record trovato

11.3.1 Distinguere la causa dell'elenco vuoto

Stato	Cosa mostra lo schermo	Significato	Azione
Nessuna misura ancora eseguita	Le quattro caselle della barra delle statistiche sono 0; al posto dell'elenco compaiono «Nessun record trovato» e «Le misurazioni salvate appariranno qui.»; piè di pagina «0 record»	Questo tipo di record non ha alcun record locale (mai misurato, oppure tutti eliminati)	Completare un lavoro nella modalità di lavoro corrispondente e poi interrogare
Interrogazione senza risultati	«Corrispondenze» è 0; al posto dell'elenco compaiono «Nessun record corrisponde ai filtri.» e il pulsante «Cancella filtri»; piè di pagina «0 record»	Esistono record locali, ma nessuno soddisfa le condizioni correnti	Fare clic su «Cancella filtri» per cancellare in una sola volta le date e tutte le condizioni di testo e dei menu e riportare «Risultato» su «Tutti» (modalità di lavoro e ordinamento vengono mantenuti); oppure allargare manualmente le singole condizioni
Date invertite	La barra dei filtri mostra in rosso «La data di fine precede quella di inizio. Modifica una delle due date.»; la barra delle statistiche, l'elenco e il piè di pagina non vengono mostrati	«Data fine» è precedente a «Data inizio»; non viene eseguita alcuna interrogazione	Correggere una delle due date

Stato	Cosa mostra lo schermo	Significato	Azione
Interrogazione non riuscita	Le quattro caselle della barra delle statistiche sono «--»; sotto la barra dei filtri compare il riquadro rosso «Impossibile caricare i record. I dati visualizzati non sono stati aggiornati.» con «Ricarica»; il piè di pagina mostra lo stesso messaggio	Non sono stati letti dati, il che non significa che non ci siano record; l'elenco caricato in precedenza può essere ancora sullo schermo	Fare clic su «Ricarica»; se continua a non riuscire, accedere di nuovo o chiedere all'amministratore di verificare il permesso «Visualizza · Registri»
Caricamento	Le quattro caselle della barra delle statistiche sono «--»; al posto dell'elenco compare «Caricamento registrazioni...»; piè di pagina «Caricamento...»	Interrogazione in corso	Attendere; il pulsante «Interroga» e i pulsanti di esportazione non sono temporaneamente disponibili

Se si entra con «Registri» dalla modalità di lavoro, lo stato «nessuna misura ancora eseguita» considera solo i record di quella modalità. Ad esempio, se esistono record della chiave dinamometrica ma non dell'utensile elettrico, entrando dall'utensile elettrico compare comunque «Nessun record trovato».

Nello stato «nessuna misura ancora eseguita» i pulsanti di esportazione sono ancora utilizzabili, ma il file esportato contiene solo la riga dei nomi dei campi.

11.3.2 Procedura

1. Osservare la barra delle statistiche: verificare se mostra il numero 0 oppure «--».
2. Se mostra «--» e compare il riquadro rosso, l'interrogazione non è riuscita. Fare clic su «Ricarica»; se continua a non riuscire, verificare lo stato di accesso e il permesso «Visualizza · Registri» (vedere il capitolo 15).
3. Se mostra 0 e al posto dell'elenco compare «Nessun record corrisponde ai filtri.», fare clic su «Cancella filtri», oppure cancellare «Data inizio», «Data fine», «Stazione» e «N. pezzo» e riportare «Risultato» su «Tutti».
4. Se mostra 0 e al posto dell'elenco compare «Nessun record trovato», completare un lavoro nella modalità di lavoro corrispondente e poi tornare a interrogare.

> **Esempio** Un operatore segnala che «i record di ieri sono spariti»
> L'amministratore apre «Registrazioni ed esportazione»: la barra delle statistiche mostra «Corrispondenze 0» e al posto dell'elenco compare «Nessun record corrisponde ai filtri.» Questo significa che i dati ci sono ancora, ma sono esclusi dalle condizioni.
> Controllando la barra dei filtri, si nota che «Risultato» è impostato su «NOK» e «Stazione» contiene «ST-02». Dopo aver fatto clic su «Cancella filtri» (oppure dopo aver riportato «Risultato» su «Tutti» e svuotato «Stazione»), nell'elenco compaiono i record di ieri.
> Se invece la barra delle statistiche mostra «--» e compare il riquadro rosso, l'interrogazione non è riuscita: fare prima clic su «Ricarica» invece di modificare le condizioni.

11.4 Record della chiave dinamometrica

Percorso: menu di navigazione → «Sensore rotativo» → «Chiave dinamometrica» → «Registri» nella barra superiore. In alternativa, in «Registrazioni ed esportazione» selezionare «Chiave dinamometrica» nel «Filtro modalità di lavoro».

Mostra il risultato di ogni serraggio della modalità chiave dinamometrica (capitolo 5). Per interrogazione, apertura del dettaglio, esportazione ed eliminazione vedere la sezione 11.2; questa sezione descrive solo i contenuti specifici dei record della chiave dinamometrica. È richiesto il permesso «Visualizza · Registri».

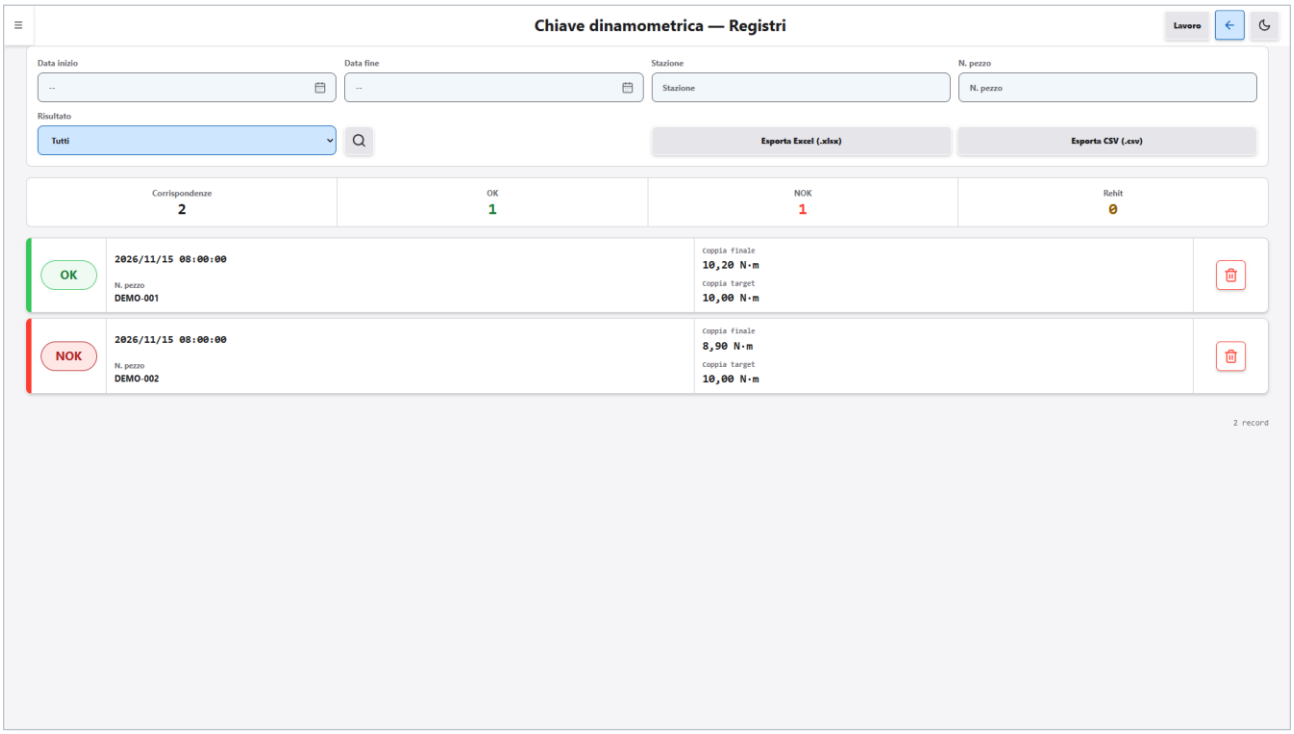


Figura 11-6 Elenco dei record della chiave dinamometrica

11.4.1 Elenco

- Il titolo della pagina è «Chiave dinamometrica — Registri»; in alto a destra nella barra superiore ci sono «Lavoro», «←» e l'icona della luna; «Lavoro» e «←» tornano entrambi alla schermata di lavoro della chiave dinamometrica.
- I campi di filtro sono solo «Data inizio», «Data fine», «Stazione», «N. pezzo» e «Risultato», senza filtri specifici della modalità.
- Al centro della scheda del record c'è «N. pezzo»; a destra in alto «Coppia finale» e in basso «Coppia target».

11.4.2 Dettaglio

Per l'impaginazione del dettaglio vedere la Figura 11-3 e la Figura 11-4 (sezione 11.2). Caratteristiche dei record della chiave dinamometrica:

- L'area del titolo è «Chiave dinamometrica — Registri», con sotto una riga aggiuntiva «Log ID: (ID del record)»; solo i record della chiave dinamometrica hanno questa riga.
- Le schede di riepilogo sono «Risultato», «Coppia finale», «Coppia target» e «Intervallo tolleranza».
- La curva è il «Grafico della coppia», con la sola coppia; l'area comprimibile in fondo è «Punti dati» e la colonna «Angolo» è sempre 0,00.
- L'area «Valutazione» elenca «Risultato», «Coppia target», «Tipo tolleranza» e «Intervallo tolleranza».

Campi di «Parametri di lavoro»:

Campo	Descrizione
Dettaglio record ID / N.	Codice identificativo generato dal sistema e numero progressivo locale; non vengono esportati.
Ora	Ora di completamento del lavoro.
Risultato	OK, NOK o «Rehit».
Modalità di lavoro	Il metodo di lettura della coppia in uso, «Coppia massima» o «Coppia in tempo reale»; visualizzato solo nella pagina di dettaglio, il file esportato non contiene questa colonna.
Coppia iniziale	Soglia di coppia da cui inizia il calcolo.
Coppia target	Coppia target impostata per il lavoro.
Coppia finale	Coppia usata per la valutazione.
Tipo tolleranza	«±» o «≥» («≥» corrisponde a «+» nella schermata delle impostazioni).
Intervallo tolleranza	Coppia target × percentuale di tolleranza, visualizzato come «± valore unità».
Moltiplicatore	Rapporto di coppia del moltiplicatore di coppia durante il lavoro; se il moltiplicatore di coppia non è attivo è «1,00:1».
Stazione / N. pezzo	Valori inseriti durante il lavoro; se il campo è vuoto il record resta vuoto, tranne nei record dei lavori in serie e in quelli delle versioni precedenti alla 1.4.2 (vedere la sezione 11.1).
Nome utente	Account con cui era stato effettuato l'accesso per eseguire il lavoro.

Nota Quando il «Tipo tolleranza» è «≥», l'«Intervallo tolleranza» viene comunque visualizzato come «± valore». In questo caso l'intervallo ammesso va da «Coppia target» a «Coppia target + valore dell'intervallo di tolleranza»: per la lettura fare riferimento al «Tipo tolleranza».

11.4.3 Campi esportati

- **Esportazione dell'elenco**: Ora, Risultato, Coppia iniziale (solo CSV), Coppia target, Coppia finale, Tipo tolleranza, Intervallo tolleranza, Moltiplicatore, Stazione, N. pezzo, Nome utente, Sensore Modello, Sensore N/S, Sensore Specifiche, Sensore Canale.
- **Esportazione del dettaglio**: prima colonna «Categoria» (Chiave dinamometrica), seguita dai campi sopra indicati e poi dalle colonne dei campioni «Campione», «Tempo (s)», «Coppia (unità)» e «Angolo».
- Il file Excel della chiave dinamometrica (elenco e dettaglio) **non contiene** «Coppia iniziale», presente solo nel CSV. Se serve la coppia iniziale, usare il CSV.

> **Esempio** Capire un record NOK con tipo di tolleranza «≥»
> Dettaglio: «Coppia target» 10,00 N·m, «Tipo tolleranza» ≥, «Intervallo tolleranza» ± 0,50 N·m, «Coppia finale» 10,62 N·m, «Risultato» NOK.
> Intervallo ammesso con «≥»: limite inferiore = coppia target 10,00 N·m; limite superiore = 10,00 + 0,50 = 10,50 N·m.
> 10,62 N·m supera il limite superiore di 10,50 N·m, quindi il risultato è NOK per coppia eccessiva.
> Anche se l'«Intervallo tolleranza» mostra «±», il limite inferiore resta la coppia target di 10,00 N·m e non 9,50 N·m.

11.5 Record di coppia e angolo

Percorso: menu di navigazione → «Sensore rotativo» → «Coppia & Angolo» → «Registri» nella barra superiore. In alternativa, in «Registrazioni ed esportazione» selezionare «Coppia & Angolo» nel «Filtro modalità di lavoro».

Mostra i risultati di serraggio della modalità Coppia & Angolo (capitolo 6), con la doppia valutazione di coppia e angolo. È richiesto il permesso «Visualizza · Registri». Per le operazioni comuni vedere la sezione 11.2; questa sezione descrive solo le differenze rispetto ai record della chiave dinamometrica.

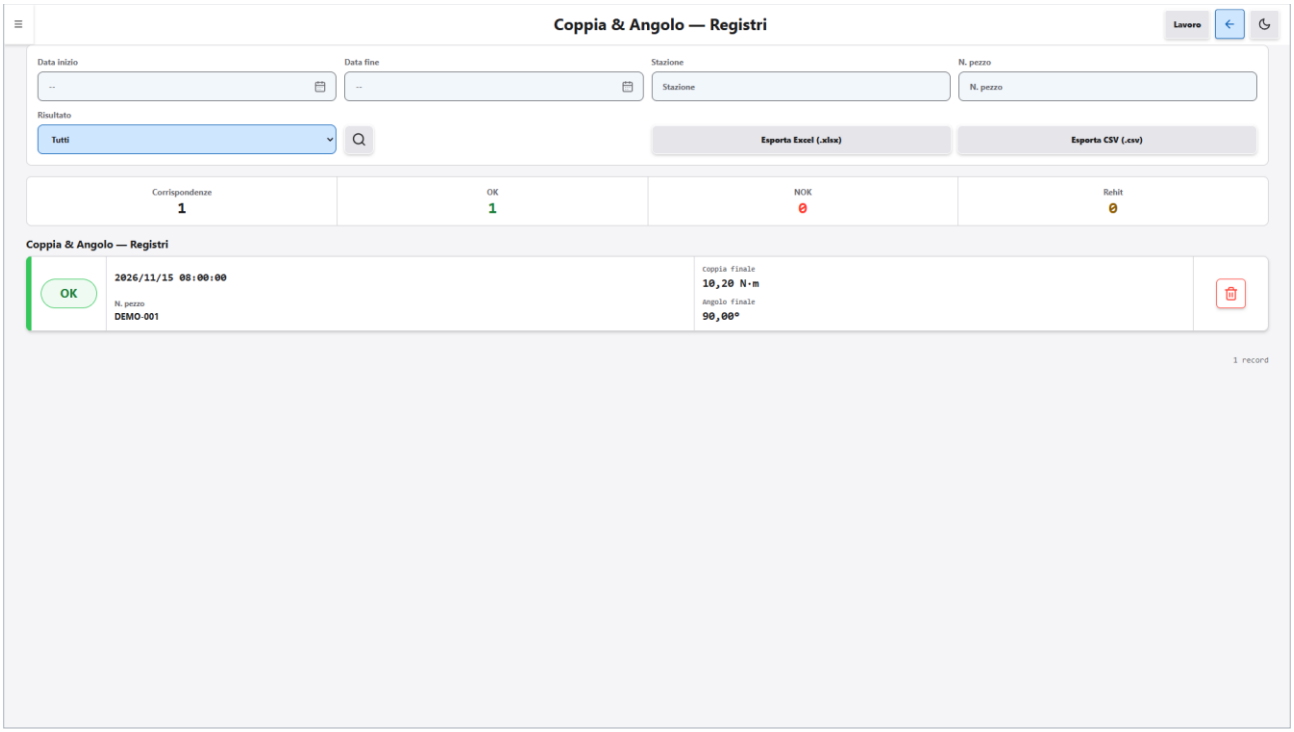


Figura 11-7 Elenco dei record di Coppia & Angolo

11.5.1 Elenco

- Il titolo della pagina è «Coppia & Angolo — Registri»; sopra l'elenco c'è anche un titolo di gruppo con lo stesso nome.
- I campi di filtro sono gli stessi della chiave dinamometrica.
- A destra della scheda del record, in alto c'è «Coppia finale» e in basso «Angolo finale» (in gradi, due decimali, ad esempio «90,00°»).

11.5.2 Dettaglio

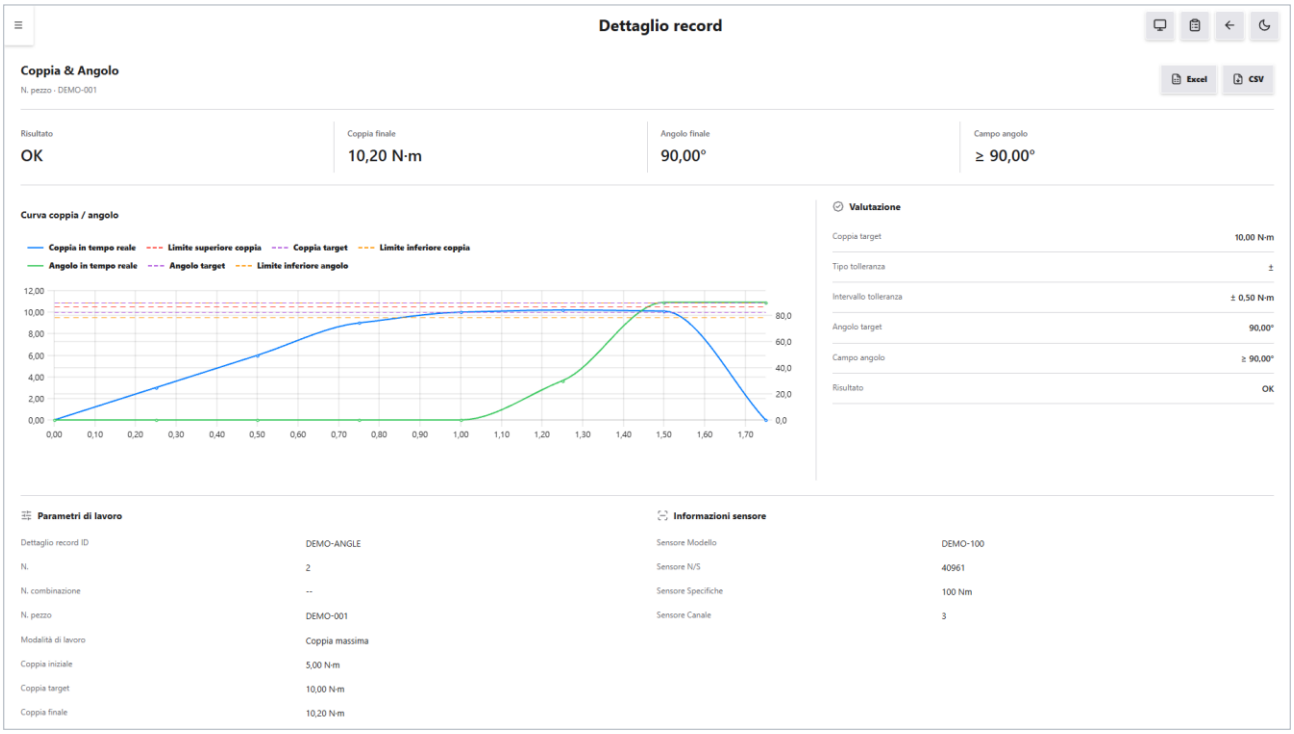


Figura 11-8 Dettaglio di un record di Coppia & Angolo

- L'area del titolo mostra «Coppia & Angolo» e «N. pezzo · ...», senza la riga «Log ID».
- Le schede di riepilogo sono «Risultato», «Coppia finale», «Angolo finale» e «Campo angolo».
- La curva è la «Curva coppia / angolo»: l'asse verticale sinistro è la coppia, quello destro l'angolo. Oltre alla linea continua e alle linee tratteggiate della coppia, ci sono la linea continua verde «Angolo in tempo reale» e le linee tratteggiate «Angolo target», «Limite superiore angolo» e «Limite inferiore angolo» (vengono disegnate solo le linee presenti nel record). Il suggerimento al passaggio del mouse mostra in più «Angolo in tempo reale».
- L'area «Valutazione» elenca «Coppia target», «Tipo tolleranza», «Intervallo tolleranza», «Angolo target», «Campo angolo» e «Risultato».
- «Parametri di lavoro» riporta, nell'ordine: Dettaglio record ID, N., N. combinazione, N. pezzo, Modalità di lavoro, Coppia iniziale, Coppia target, Coppia finale, Tipo tolleranza, Intervallo tolleranza, Angolo target, Campo angolo, Angolo finale, Moltiplicatore, Rapporto ingranaggi, Risultato, Ora. Non ci sono «Stazione» e «Nome utente».

Campi diversi o aggiuntivi rispetto alla chiave dinamometrica:

Campo	Descrizione
N. combinazione	Numero della combinazione di Coppia & Angolo usata nel lavoro.
Coppia iniziale	Coppia da cui inizia il conteggio dell'angolo; nel controllo dell'angolo è anche la coppia minima richiesta per l'OK.
Angolo target	Angolo target impostato (in gradi, due decimali).

Campo	Descrizione
Campo angolo	Intervallo di valutazione dell'angolo. Se mostra «≥ target°» o «≤ target°», al momento del lavoro era attivo il controllo dell'angolo; se mostra «inferiore° ~ superiore°», era attivo il controllo della coppia.
Angolo finale	Angolo alla fine del serraggio (in gradi, due decimali).
Rapporto ingranaggi	Rapporto di trasmissione del moltiplicatore di coppia durante il lavoro; se il moltiplicatore di coppia non è attivo è «1,00:1».

Il metodo di valutazione dipende dalla modalità di controllo attiva al momento del lavoro (vedere il capitolo 6):

- Controllo dell'angolo: il risultato è OK solo se «Coppia finale» ≥ «Coppia iniziale» e «Angolo finale» rientra nel «Campo angolo»; la coppia target e la tolleranza non partecipano alla valutazione.
- Controllo della coppia: il risultato è OK solo se la «Coppia finale» rientra nella tolleranza della coppia target; l'angolo non influisce sulla valutazione.

11.5.3 Dettaglio dati campione



Figura 11-9 Dettaglio di un record di Coppia & Angolo: dettaglio dati campione espanso

L'area comprimibile in fondo al dettaglio si chiama «Dettaglio dati campione» e funziona come «Punti dati» (vedere la sezione 11.2). La colonna «Angolo» è l'angolo effettivo in quell'istante.

11.5.4 Campi esportati

- **Esportazione dell'elenco**: Ora, Risultato, Coppia iniziale, Coppia target, Coppia finale, Tipo tolleranza, Intervallo tolleranza, Angolo target, Campo angolo, Angolo finale, Moltiplicatore,

Rapporto ingranaggi, Stazione, N. pezzo, N. combinazione, Sensore Modello, Sensore N/S, Sensore Specifiche, Sensore Canale.

- **Esportazione del dettaglio**: «Categoria», i campi di «Parametri di lavoro» (esclusi Dettaglio record ID, N. e Modalità di lavoro), le quattro colonne del sensore di coppia e poi «Campione», «Tempo (s)», «Coppia (unità)» e «Angolo». L'esportazione del dettaglio non contiene «Stazione».
- Sia Excel sia CSV contengono «Coppia iniziale».
- Nel file Excel del dettaglio, il foglio «Dettaglio dati campione» ha in più la colonna «Angolo (°)», il titolo del grafico è «Curva coppia / angolo» e l'angolo usa l'asse destro.

Nota Né il dettaglio né i file esportati dei record di coppia e angolo mostrano il «Nome utente»; la «Stazione» compare solo nel file esportato dall'elenco. Per risalire all'operatore, confrontare l'ora e la stazione con i turni di lavoro.

Esempio Capire un record NOK per angolo insufficiente
Schede di riepilogo: «Risultato» NOK, «Coppia finale» 10,20 N·m, «Angolo finale» 85,30°, «Campo angolo» ≥ 90,00°.
Il «Campo angolo» inizia con «≥»: al momento del lavoro era attivo il controllo dell'angolo, quindi la «Coppia finale» deve essere ≥ «Coppia iniziale» e l'«Angolo finale» deve essere ≥ all'angolo target di 90,00°.
In «Parametri di lavoro» la «Coppia iniziale» è 5,00 N·m; 10,20 ≥ 5,00, quindi la condizione di coppia è soddisfatta.
85,30° < 90,00°: mancano 4,70° di angolo, quindi il risultato è NOK. Nella «Curva coppia / angolo» anche la linea verde «Angolo in tempo reale» non raggiunge la linea tratteggiata «Angolo target».

11.6 Record di misurazione della coppia

Percorso: menu di navigazione → «Sensore rotativo» → «Misurazione della coppia» → «Registri» nella barra superiore. In alternativa, in «Registrazioni ed esportazione» selezionare «Misurazione della coppia» nel «Filtro modalità di lavoro».

Mostra i risultati della modalità di misurazione della coppia (capitolo 7): la coppia nel momento in cui si raggiunge l'angolo target e l'angolo e la coppia all'allentamento. È richiesto il permesso «Visualizza · Registri». Per le operazioni comuni vedere la sezione 11.2; questa sezione descrive solo i contenuti specifici di questa modalità.

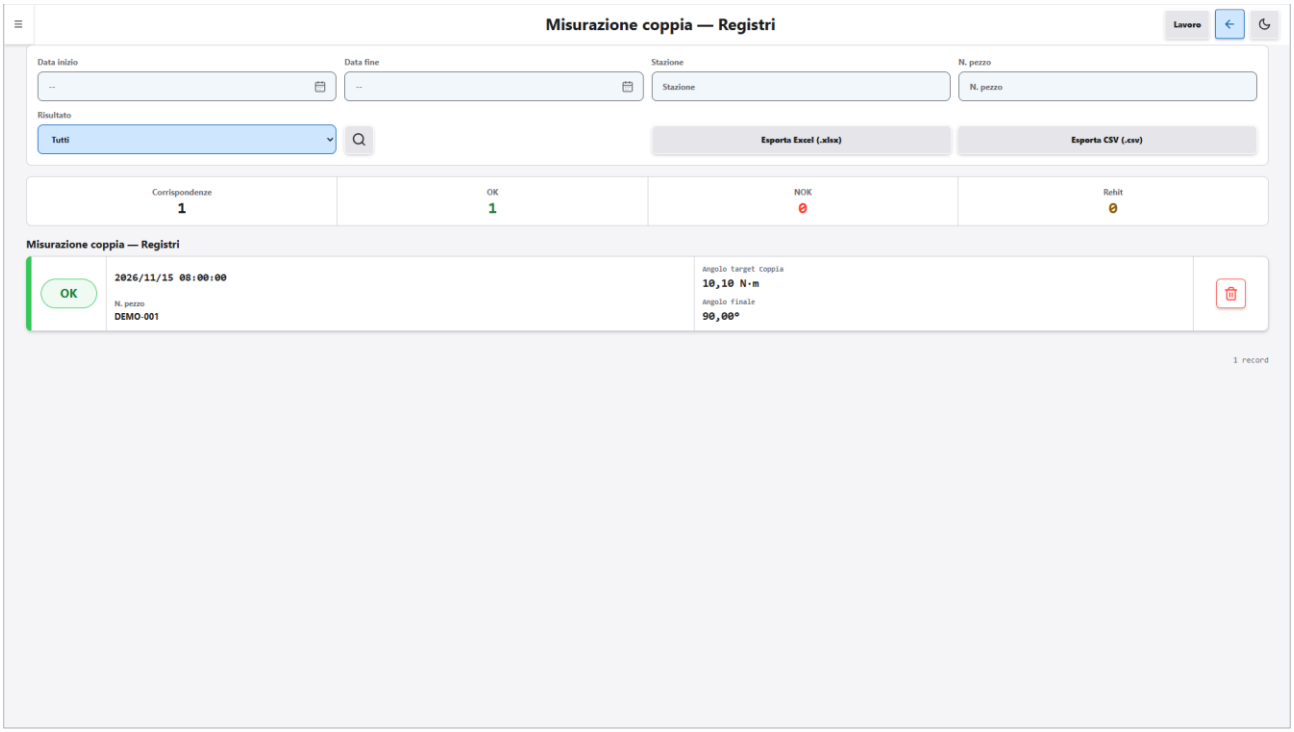


Figura 11-10 Elenco dei record di misurazione della coppia

11.6.1 Elenco

- Il titolo della pagina è «Misurazione coppia — Registri»; sopra l'elenco c'è anche un titolo di gruppo con lo stesso nome.
- I campi di filtro sono gli stessi della chiave dinamometrica.
- A destra della scheda del record, in alto c'è «Angolo target Coppia» e in basso «Angolo finale». L'«Angolo finale» dell'elenco è l'angolo di allentamento, che anche nel dettaglio compare come «Angolo finale».

11.6.2 Dettaglio

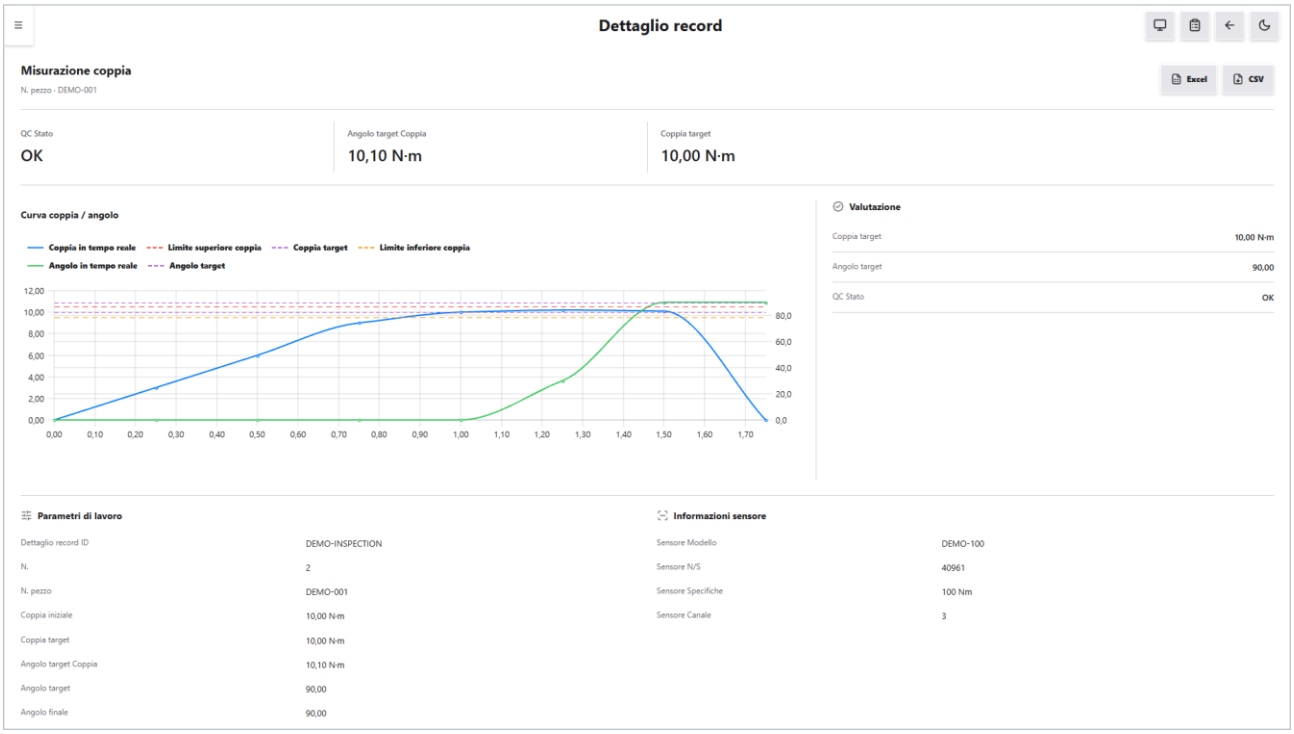


Figura 11-11 Dettaglio di un record di misurazione della coppia

- L'area del titolo mostra «Misurazione coppia» e «N. pezzo · ...», senza la riga «Log ID».
- Le schede di riepilogo sono solo tre: «QC Stato», «Angolo target Coppia» e «Coppia target». Il campo del risultato si chiama «QC Stato».
- La curva è la «Curva coppia / angolo», con l'asse destro dell'angolo; per l'angolo vengono disegnati solo «Angolo in tempo reale» e «Angolo target», senza le linee dei limiti superiore e inferiore dell'angolo.
- L'area «Valutazione» elenca «Coppia target», «Angolo target» e «QC Stato».
- «Parametri di lavoro» riporta, nell'ordine: Dettaglio record ID, N., N. pezzo, Coppia iniziale, Coppia target, Angolo target Coppia, Angolo target, Angolo finale (angolo di allentamento), Coppia finale (coppia di allentamento), Moltiplicatore, Rapporto ingranaggi, QC Stato, Ora. Non ci sono «Stazione», «Tipo tolleranza», «Intervallo tolleranza», «Quantità lotto» e «Nome utente»; stazione, tolleranza e quantità lotto si possono ottenere dal file esportato dall'elenco.

Campo	Descrizione
Coppia iniziale / Coppia target	Coppia da cui inizia il conteggio dell'angolo, che è anche il valore centrale della valutazione. La schermata delle impostazioni ha un solo valore di partenza, «Coppia obiettivo (inizio angolo)», che al salvataggio viene scritto in entrambi i campi: per questo i due valori di solito coincidono (vedere il capitolo 7).
Angolo target Coppia	Coppia nel momento in cui si raggiunge l'angolo target; OK / NOK viene valutato in base a questo valore.
Angolo target	Angolo target impostato; la pagina di dettaglio mostra solo il numero, senza «°».

Campo	Descrizione
Angolo finale (allentamento)	Angolo all'allentamento; mostra solo il numero. Nel dettaglio, nell'elenco e nei file esportati si chiama «Angolo finale».
Coppia finale (allentamento)	Coppia all'allentamento; nel dettaglio è indicata come «Coppia finale». Compare solo nella pagina di dettaglio e nell'esportazione del dettaglio, non nell'esportazione dell'elenco.
QC Stato	OK, NOK o «Rehit».

11.6.3 Dettaglio dati campione

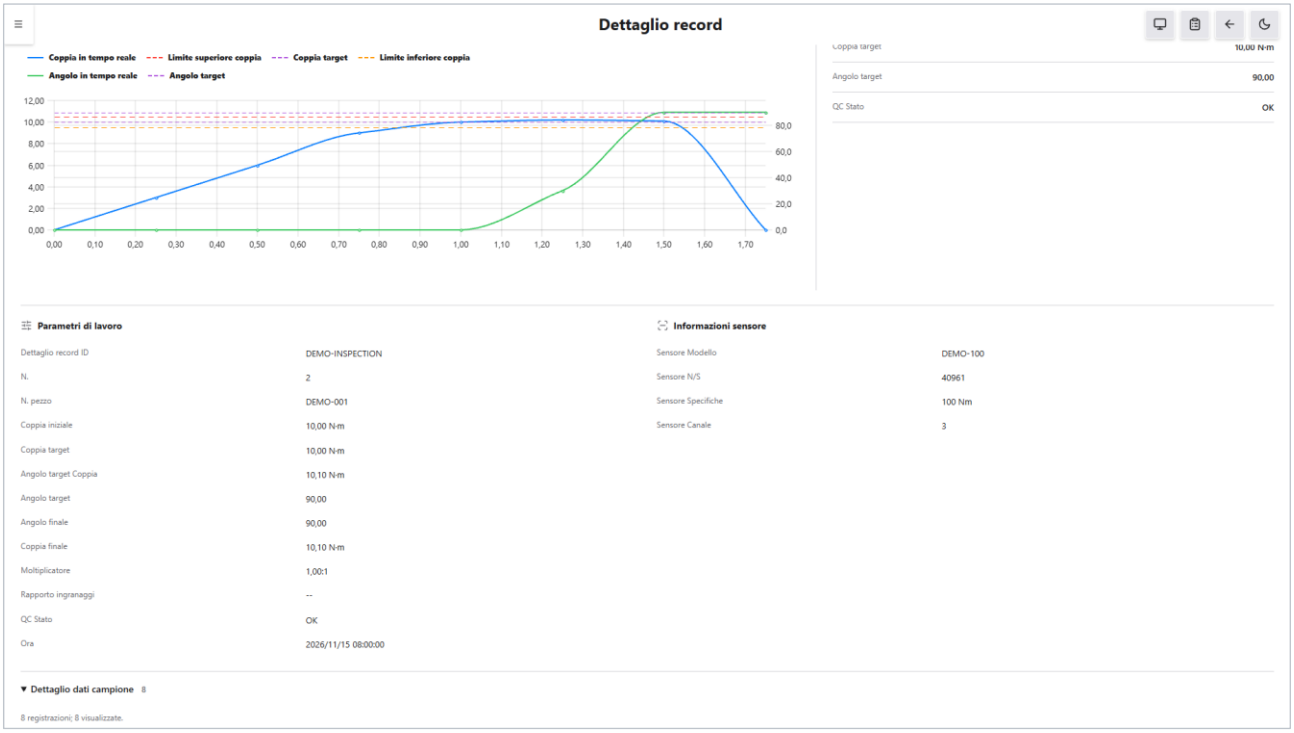


Figura 11-12 Dettaglio di un record di misurazione della coppia: dettaglio dati campione espanso

L'area comprimibile in fondo al dettaglio si chiama «Dettaglio dati campione» e funziona come «Punti dati» (vedere la sezione 11.2). La colonna «Angolo» è l'angolo effettivo in quell'istante.

11.6.4 Campi esportati

- **Esportazione dell'elenco**: Ora, Risultato, Coppia iniziale, Coppia target, Tipo tolleranza, Intervallo tolleranza, Angolo target Coppia, Angolo target, Angolo finale, modello del sensore, numero di serie del sensore, Moltiplicatore, Rapporto ingranaggi, Stazione, N. pezzo, Quantità lotto, Sensore Modello, Sensore N/S, Sensore Specifiche, Sensore Canale. Le colonne modello / numero di serie del sensore e «Sensore Modello» / «Sensore N/S» hanno lo stesso contenuto.
- **Esportazione del dettaglio**: «Categoria», i campi di «Parametri di lavoro» (esclusi Dettaglio record ID e N.), le quattro colonne del sensore di coppia e poi le quattro colonne dei campioni. Contiene la coppia di allentamento; non contiene stazione, tolleranza e quantità lotto.

- Nel file Excel del dettaglio, il foglio «Dettaglio dati campione» contiene la colonna dell'angolo e il titolo del grafico è «Curva coppia / angolo».
- Né il dettaglio né i file esportati dei record di misurazione della coppia mostrano il «Nome utente».

> **Esempio** Capire un record NOK di misurazione della coppia
> Dettaglio: «Coppia target» 10,00 N·m, «Angolo target» 90,00, «Angolo target Coppia» 10,62 N·m, «QC Stato» NOK. La pagina di dettaglio non ha campi di tolleranza.
> Fare clic su «Esporta Excel (.xlsx)» nell'elenco e cercare nel file la riga con la stessa ora: «Tipo tolleranza» ±, «Intervallo tolleranza» ± 0,50 N·m.
> Intervallo ammesso: da 10,00 − 0,50 = 9,50 N·m a 10,00 + 0,50 = 10,50 N·m.
> La coppia all'angolo target di 10,62 N·m supera il limite superiore di 10,50 N·m, quindi il risultato è NOK: al raggiungimento di 90° la coppia era già eccessiva.

11.7 Record dell'utensile elettrico

Percorso: menu di navigazione → «Sensore rotativo» → «Utensile elettrico» → «Registri» nella barra superiore. In alternativa, in «Registrazioni ed esportazione» selezionare «Utensile elettrico» nel «Filtro modalità di lavoro».

Mostra la coppia finale, il tempo di lavoro e il numero di impulsi di ogni operazione della modalità utensile elettrico (capitolo 8). I record hanno due insiemi di campi: generale (impatto, impulsi ecc.) e frizione. È richiesto il permesso «Visualizza · Registri». Per le operazioni comuni vedere la sezione 11.2; questa sezione descrive solo i contenuti specifici di questa modalità.

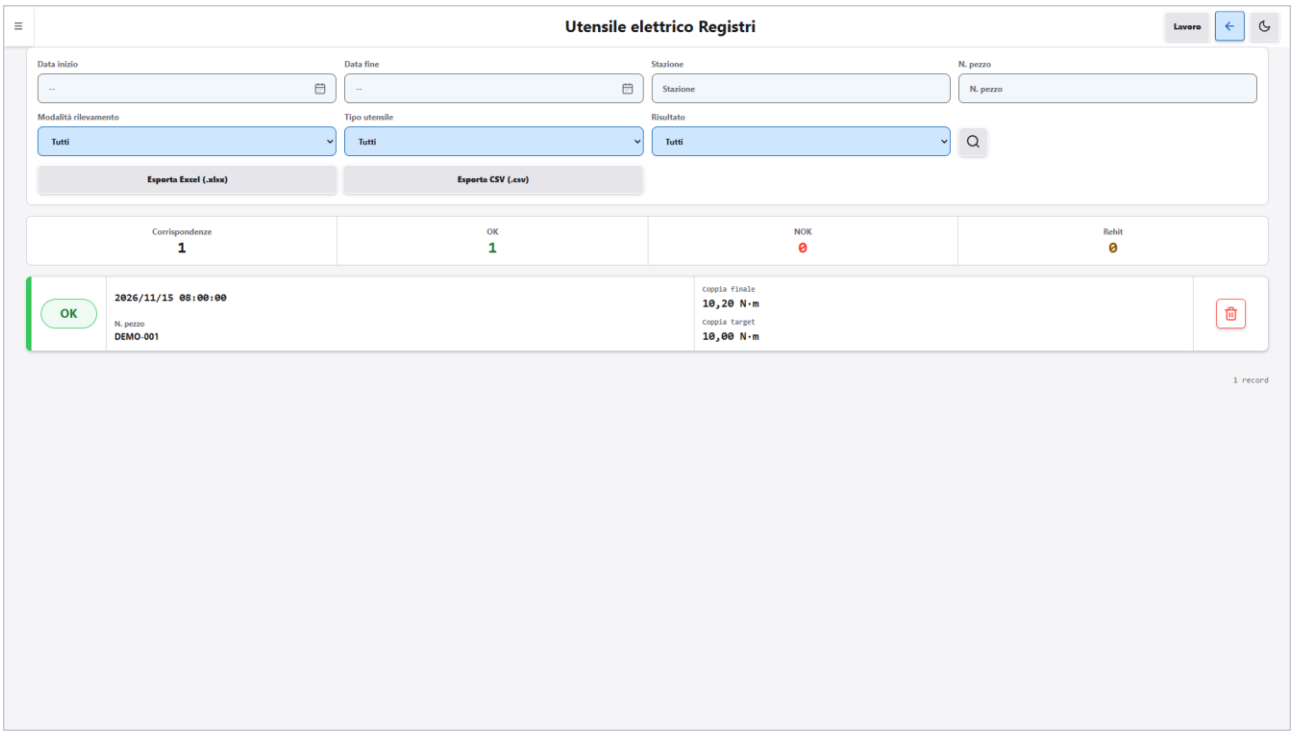


Figura 11-13 Elenco dei record dell'utensile elettrico

11.7.1 Elenco e filtri specifici

- Il titolo della pagina è «Utensile elettrico Registri». Quando i record trovati sono **tutti** record a frizione, il titolo diventa «Utensile elettrico Frizione Registri» e anche l'esportazione usa i campi della frizione.
- A destra della scheda del record, in alto c'è «Coppia finale» e in basso «Coppia target».
- Se si entra con «Registri» dalla schermata di lavoro dell'utensile elettrico, la barra dei filtri ha due menu in più a sinistra di «Risultato»; se si seleziona «Utensile elettrico» da «Registrazioni ed esportazione» questi due menu non vengono visualizzati.

Campo	Descrizione	Intervallo e valore predefinito
Modalità rilevamento	Filtra in base al metodo di rilevamento della coppia usato nell'operazione; i record a frizione non hanno modalità di rilevamento e non compaiono se si seleziona «Coppia massima» o «Coppia in tempo reale»	«Tutti», «Coppia massima», «Coppia in tempo reale»; predefinito «Tutti»
Tipo utensile	Filtra in base al tipo di utensile; per i tipi non presenti nel menu (ad esempio gli utensili idraulici) usare «Tutti»	«Tutti», «Impatto», «Impulso», «Frizione»; predefinito «Tutti»

Nota Se in «Tipo utensile» si seleziona «Frizione» e i record trovati sono tutti record a frizione, la pagina passa a «Utensile elettrico Frizione Registri» e i due menu «Modalità rilevamento» e «Tipo utensile» vengono nascosti, mentre il filtro resta su «Frizione». Per tornare a tutti i record dell'utensile elettrico, fare clic su «Lavoro» per tornare alla schermata di lavoro e poi su «Registri» per rientrare.

11.7.2 Dettaglio

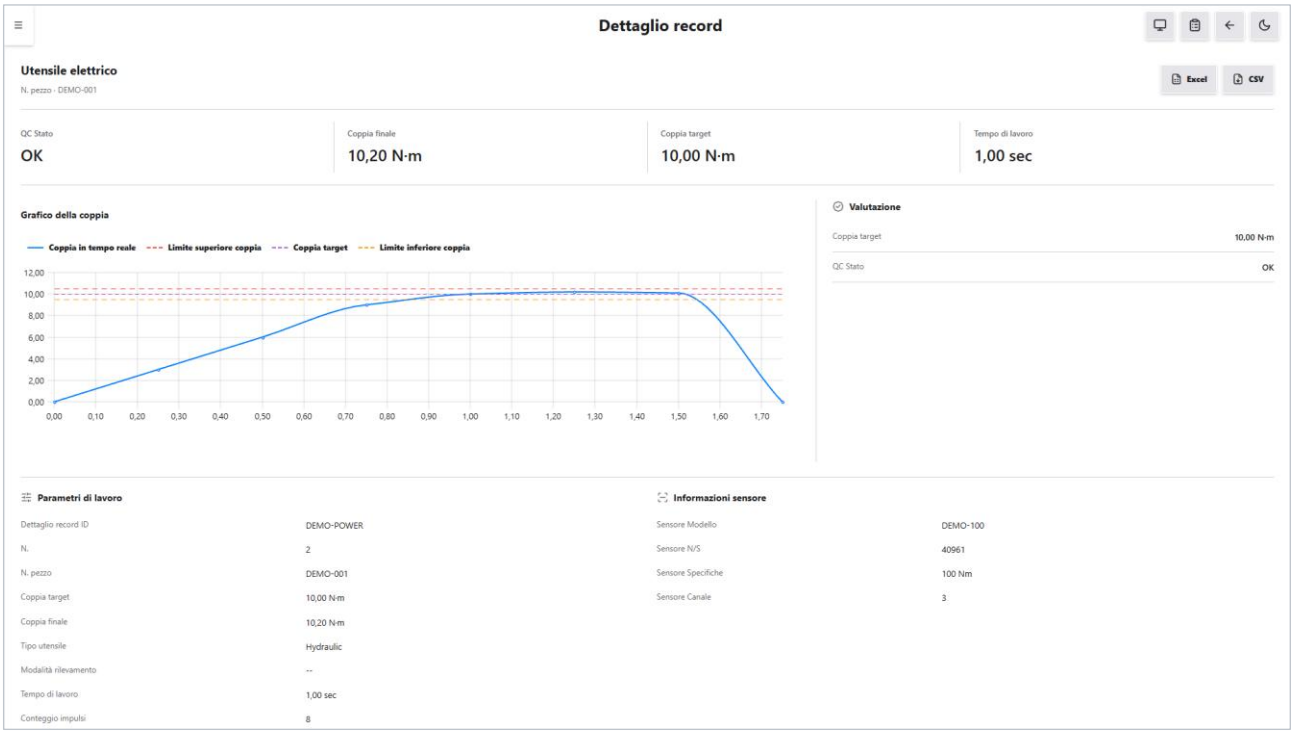


Figura 11-14 Dettaglio di un record dell'utensile elettrico

- L'area del titolo mostra «Utensile elettrico» e «N. pezzo · ...», senza la riga «Log ID».
- Schede di riepilogo: per i record generali «QC Stato», «Coppia finale», «Coppia target» e «Tempo di lavoro»; i record a frizione non hanno «Tempo di lavoro» e mostrano solo le prime tre.
- La curva è il «Grafico della coppia», con la sola coppia.
- L'area «Valutazione» elenca «Coppia target» e «QC Stato».
- «Parametri di lavoro»: per i record generali, nell'ordine, Dettaglio record ID, N., N. pezzo, Coppia target, Coppia finale, Tipo utensile, Modalità rilevamento, Tempo di lavoro, Conteggio impulsi, QC Stato, Nome utente, Ora; per i record a frizione, nell'ordine, Dettaglio record ID, N., N. pezzo, Coppia target, Coppia finale, Tipo utensile, Tempo di lavoro target, Rileva tempo di lavoro, Modalità rilevamento, Quantità lotto, QC Stato, Nome utente, Ora.
- Il dettaglio non ha «Tipo tolleranza», «Intervallo tolleranza», «Moltiplicatore» e «Stazione»: questi campi si possono ottenere dal file esportato dall'elenco.

Campo	Descrizione
Tipo utensile	Tipo di utensile usato nell'operazione, ad esempio avvitatore a impatto, avvitatore a impulsi, avvitatore a frizione o utensile idraulico.
Modalità rilevamento	«Coppia massima» o «Coppia in tempo reale»; per i record a frizione è «--».
Tempo di lavoro	Per i record generali, il tempo rilevato in questa operazione (in secondi, due decimali); per il significato vedere il capitolo 8.
Conteggio impulsi	Per i record generali, il numero di impulsi rilevati in questa operazione.

Campo	Descrizione
Tempo di lavoro target	Tempo di lavoro target delle impostazioni del lavoro a frizione (in secondi, due decimali).
Rileva tempo di lavoro	Tempo impiegato dall'operazione a frizione dall'inizio alla coppia massima (in secondi, due decimali); per il significato vedere il capitolo 8.
Quantità lotto	Quantità lotto impostata per l'operazione a frizione.
QC Stato	OK, NOK o «Rehit».

11.7.3 Punti dati

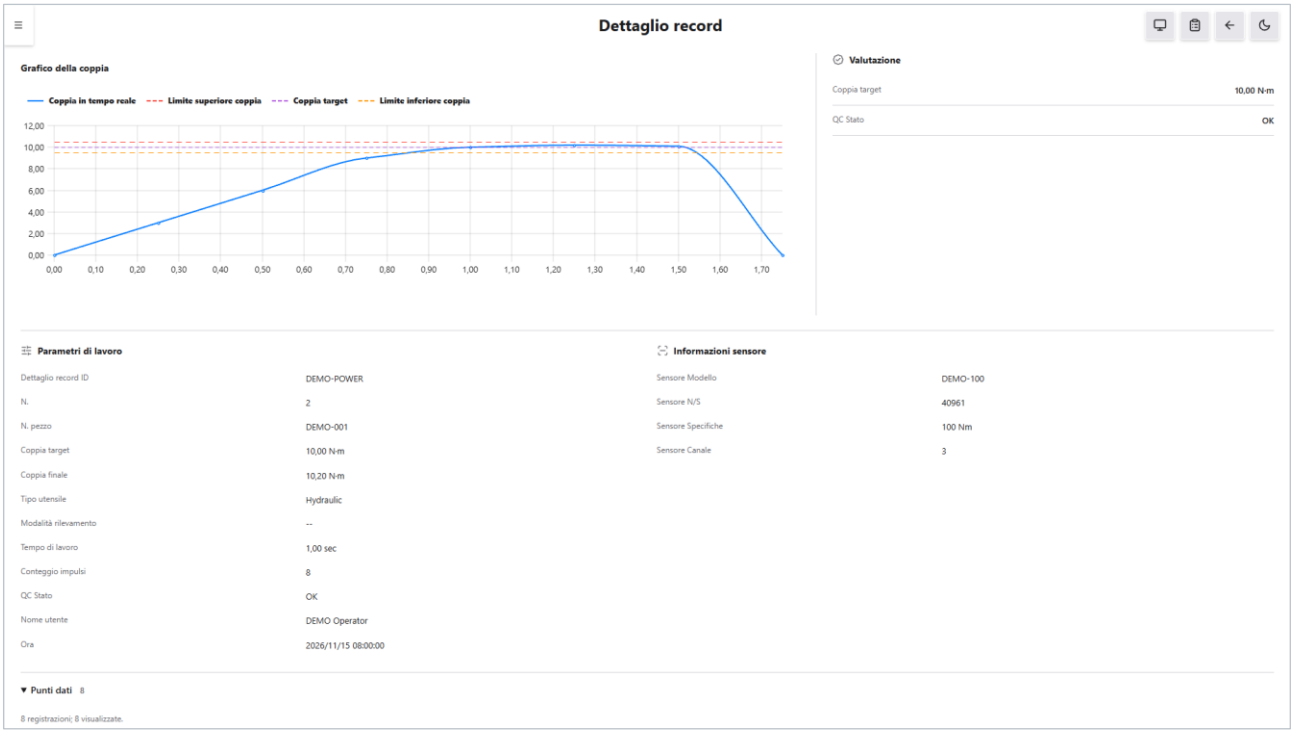


Figura 11-15 Dettaglio di un record dell'utensile elettrico: punti dati espansi

In fondo al dettaglio ci sono i «Punti dati»; per l'uso vedere la sezione 11.2. L'utensile elettrico non misura l'angolo, quindi la colonna «Angolo» è sempre 0,00.

11.7.4 Campi esportati

- **Esportazione dell'elenco (campi generali)**: Ora, Risultato, Coppia finale, Coppia target, Tipo tolleranza, Intervallo tolleranza, Tempo di lavoro, Conteggio impulsi, Moltiplicatore, Tipo utensile, Modalità rilevamento, Stazione, N. pezzo, Nome utente, Sensore Modello, Sensore N/S, Sensore Specifiche, Sensore Canale.
- **Esportazione dell'elenco (campi della frizione)**: usati quando i record trovati sono tutti record a frizione. I campi sono Ora, Risultato, Coppia finale, Coppia target, Tipo tolleranza, Intervallo tolleranza, Tempo di lavoro target, Rileva tempo di lavoro, Tipo utensile, Modalità rilevamento, Stazione, N. pezzo, Quantità lotto, Nome utente e le quattro colonne del sensore di coppia.

- Quando si esportano insieme record generali e a frizione, si usano i campi generali: per i record a frizione la colonna «Tempo di lavoro» contiene il tempo di lavoro rilevato, mentre «Tempo di lavoro target» e «Quantità lotto» non vengono esportati.
- **Esportazione del dettaglio**: «Categoria», i campi di «Parametri di lavoro» (esclusi Dettaglio record ID e N.), le quattro colonne del sensore di coppia e poi le quattro colonne dei campioni. Nel file Excel del dettaglio il titolo del grafico è «Grafico della coppia».

> **Esempio** Esportare i record a frizione con «Tempo di lavoro target»
> (1) Nella schermata di lavoro dell'utensile elettrico fare clic su «Registri»: compare «Utensile elettrico Registri».
> (2) In «Tipo utensile» selezionare «Frizione». Se i record trovati sono tutti record a frizione, il titolo diventa «Utensile elettrico Frizione Registri» e i due menu a discesa vengono nascosti.
> (3) Se necessario impostare le date e il «Risultato», fare clic su «Esporta Excel (.xlsx)» e salvare (nome file predefinito ad esempio «Utensile elettrico-20261115.xlsx»).
> (4) Aprendo il file si vedono le colonne «Tempo di lavoro target», «Rileva tempo di lavoro» e «Quantità lotto». Ad esempio, se in una riga «Rileva tempo di lavoro» è 1,42, quell'operazione ha impiegato circa 1,42 secondi dall'inizio alla coppia massima.
> (5) Per tornare a tutti i record dell'utensile elettrico, fare clic su «Lavoro» per tornare alla schermata di lavoro e poi su «Registri».

11.8 Record dei lavori in serie

Percorso: menu di navigazione → «Sensore rotativo» → «Lavori in serie» → «Registri» nella barra superiore. In alternativa, in «Registrazioni ed esportazione» selezionare «Lavori in serie» nel «Filtro modalità di lavoro».

Mostra il risultato di ogni passo dei lavori in serie (capitolo 9) e permette di ricostruire i passi dello stesso lotto in base al numero lotto e al nome lotto. Ogni record è «un passo del lotto», non l'intero lotto. È richiesto il permesso «Visualizza · Registri». Per le operazioni comuni vedere la sezione 11.2; questa sezione descrive solo i contenuti specifici di questa modalità.

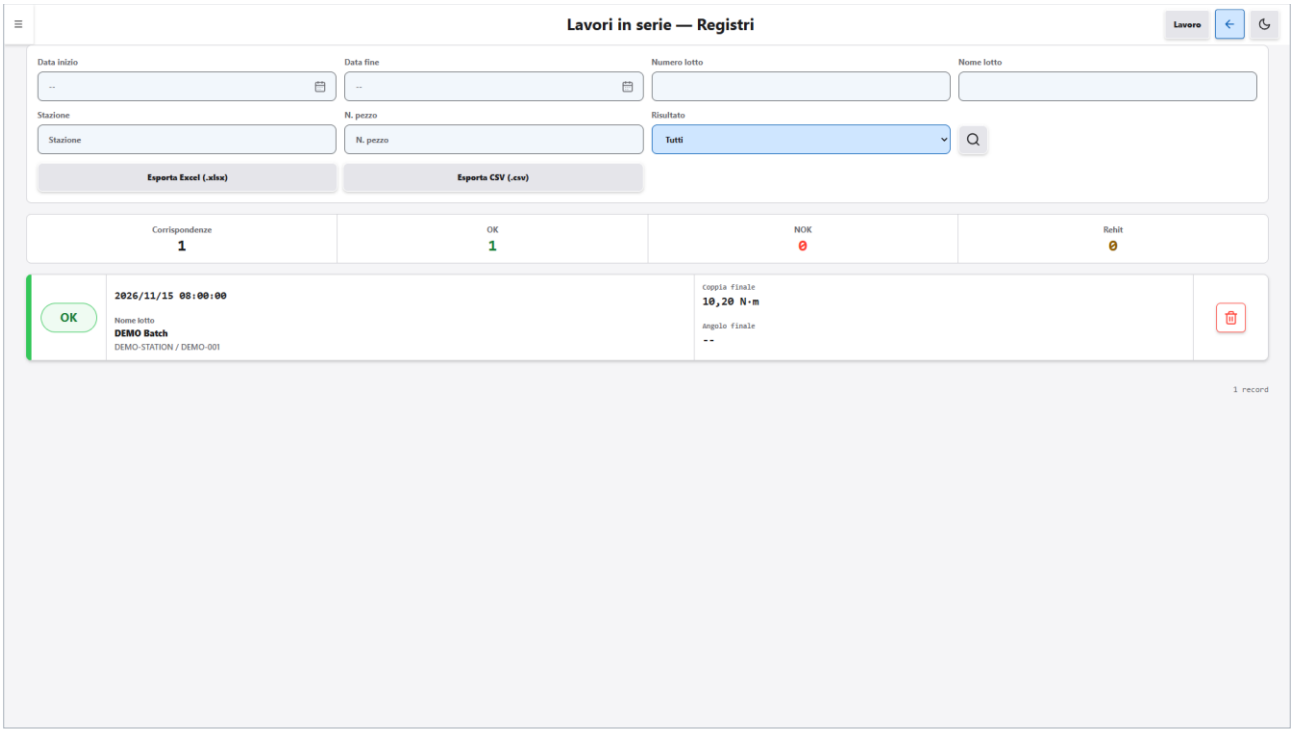


Figura 11-16 Elenco dei record dei lavori in serie

11.8.1 Elenco e filtri specifici

- Il titolo della pagina è «Lavori in serie — Registri».
- Nella prima riga della barra dei filtri si aggiungono i due campi di testo «Numero lotto» e «Nome lotto» (compaiono anche selezionando «Lavori in serie» da «Registrazioni ed esportazione»); «Stazione», «N. pezzo» e «Risultato» passano alla seconda riga.
- Il campo identificativo principale al centro della scheda è «Nome lotto» (in grassetto), con sotto in piccolo «Stazione / N. pezzo»; se la stazione è vuota, prima di « / » non c'è nulla; se il numero pezzo è vuoto viene mostrato «--».
- A destra della scheda del record, in alto c'è «Coppia finale» e in basso «Angolo finale»; i passi senza angolo (ad esempio i passi con chiave dinamometrica) mostrano «--».

Campo	Descrizione	Intervallo e valore predefinito
Numero lotto	Basta inserire parte del testo; per le lettere non distingue maiuscole e minuscole; gli spazi iniziali e finali vengono ignorati; influisce anche su «Corrispondenze» e sul file esportato	Vuoto significa nessun limite
Nome lotto	Basta inserire parte del testo; influisce anche su «Corrispondenze» e sul file esportato	Vuoto significa nessun limite

Nota Ogni record di lotto conserva il numero lotto che il lotto aveva al momento del salvataggio del record; una modifica successiva del numero lotto nelle impostazioni del lotto non cambia i record salvati. Dopo un aggiornamento dalla versione 1.7.3 o precedente, i record di lotto salvati prima dell'aggiornamento non hanno numero lotto: la colonna «Numero lotto» del file esportato contiene «--» e questi record non compaiono quando si filtra per «Numero lotto». Per trovare questi record, filtrare invece per «Nome lotto».

11.8.2 Dettaglio

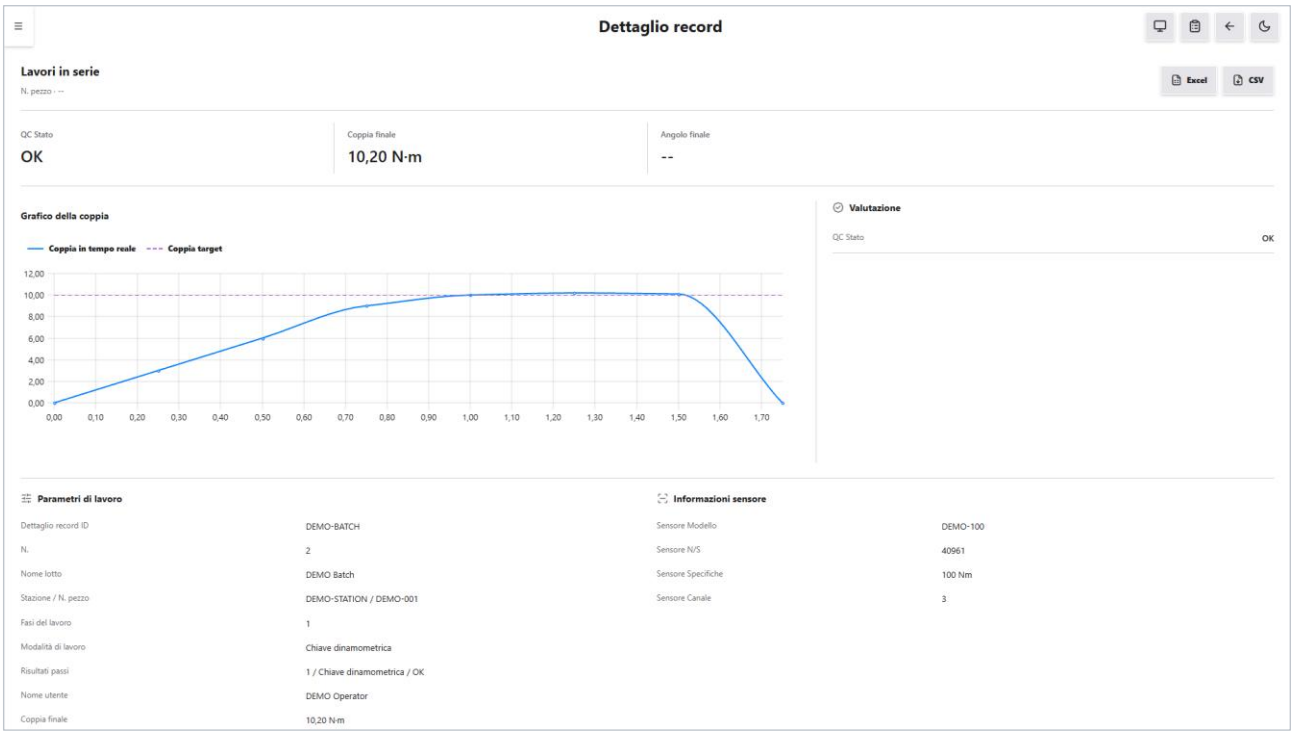


Figura 11-17 Dettaglio di un record dei lavori in serie

- L'area del titolo è «Lavori in serie». Sotto il titolo compare sempre «N. pezzo · --», perché i record dei lavori in serie riuniscono stazione e numero pezzo nell'unico campo «Stazione / N. pezzo»: fare riferimento a quel campo in «Parametri di lavoro».
- Le schede di riepilogo sono solo tre: «QC Stato», «Coppia finale» e «Angolo finale».
- La curva cambia a seconda che il passo abbia o no un angolo target: senza angolo target ci sono il «Grafico della coppia» e i «Punti dati»; con angolo target la «Curva coppia / angolo» e il «Dettaglio dati campione». Se mancano i dati di tolleranza vengono disegnate solo «Coppia in tempo reale» e «Coppia target».
- L'area «Valutazione» contiene solo «QC Stato».
- «Parametri di lavoro» riporta, nell'ordine: Dettaglio record ID, N., Nome lotto, Stazione / N. pezzo, Fasi del lavoro, Modalità di lavoro, Risultati passi, Nome utente, Coppia finale, Angolo finale, All'completamento, Passi completati, Conteggio cicli, Origine dati Dettaglio record, QC Stato, Ora. Non ci sono coppia target, angolo target, categoria, gruppo e numero lotto: questi campi si possono ottenere dal file esportato dall'elenco.

Campo	Descrizione
Nome lotto	Nome del lotto a cui appartiene il passo.
Stazione / N. pezzo	Stazione e numero pezzo visualizzati insieme; se la stazione è vuota la parte iniziale resta vuota, se il numero pezzo è vuoto viene mostrato «--».
Fasi del lavoro	Numero del passo di questo record all'interno del lotto.
Modalità di lavoro	Modalità di lavoro usata dal passo, ad esempio «Chiave dinamometrica» o «Coppia & Angolo»; non si tratta di «Coppia massima» / «Coppia in tempo reale».
Risultati passi	«Passo / modalità di lavoro / risultato» visualizzati insieme, ad esempio «1 / Chiave dinamometrica / OK».
Angolo finale	Angolo finale del passo; la pagina di dettaglio mostra solo il numero, senza «°».
All'completamento	Azione eseguita al completamento del passo, mostrata così com'è con il codice di sistema, ad esempio «cycle».
Passi completati / Conteggio cicli	Numero di passi completati e numero di cicli già eseguiti dal lotto.
Origine dati Dettaglio record	Record originale che ha generato questo passo, mostrato come «codice tipo di record / ID del record», ad esempio «static_torque / ...».
QC Stato	OK, NOK o «Rehit».

11.8.3 Punti dati o dettaglio dati campione



Figura 11-18 Dettaglio di un record dei lavori in serie: punti dati espansi

I passi senza angolo target hanno i «Punti dati» (colonna «Angolo» sempre 0,00); i passi con angolo target hanno il «Dettaglio dati campione» (colonna «Angolo» con l'angolo effettivo). Per l'uso vedere la sezione 11.2.

11.8.4 Campi esportati

- **Esportazione dell'elenco**: Ora, Risultato, Coppia target, Coppia finale, Angolo target, Angolo finale, Categoria, Gruppo, Numero lotto, Nome lotto, Stazione, N. pezzo, Nome utente, All'completamento, Passi completati, Conteggio cicli, Sensore Modello, Sensore N/S, Sensore Specifiche, Sensore Canale. Se il «N. pezzo» è vuoto viene scritto «--»; se la «Stazione» è vuota resta vuota; se un record non ha un numero lotto salvato, in «Numero lotto» viene scritto «--» (vedere la sezione 11.8.1).
- L'esportazione dell'elenco **non contiene** la «Modalità di lavoro» di ogni passo (chiave dinamometrica, coppia e angolo ecc.). Per analizzare per modalità del passo, consultare la pagina di dettaglio oppure distinguere in base alla presenza di un valore in «Angolo target».
- **Esportazione del dettaglio**: «Categoria» (Lavori in serie), i campi di «Parametri di lavoro» (esclusi Dettaglio record ID, N. e Modalità di lavoro), le quattro colonne del sensore di coppia e poi le quattro colonne dei campioni. Grafico del file Excel del dettaglio: per i passi senza angolo target «Grafico della coppia», per i passi con angolo target «Curva coppia / angolo», con la colonna dell'angolo.

> **Esempio** Individuare il passo NOK di un lotto
> (1) In «Lavori in serie — Registri», inserire in «Nome lotto» una parte del nome del lotto, ad esempio «LINE-A», e in «Risultato» selezionare «NOK».
> (2) Nell'elenco rimane 1 record: aprire il dettaglio. «Risultati passi» mostra «2 / Coppia & Angolo / NOK», cioè il passo 2, eseguito in modalità Coppia & Angolo, è stato valutato NOK.
> (3) «Coppia finale» 10,20 N·m, «Angolo finale» 85,30: annotare l'«Ora».
> (4) Andare in «Coppia & Angolo — Registri», interrogare con la stessa data, trovare il record con la stessa ora e, seguendo l'esempio della sezione 11.5, stabilire se la non conformità riguarda la coppia o l'angolo.

11.9 Record degli indici di capacità

Il tester di capacità (capitolo 10) salva un record per ogni campione acquisito. In base alla modalità di test attiva al momento dell'acquisizione, i record sono suddivisi in tre pagine: modalità sensore di coppia, modalità coppia residua e modalità coppia residua + sensore di coppia. È richiesto il permesso «Visualizza · Registri»; per i permessi di esportazione ed eliminazione vedere la sezione 11.1. Per interrogazione, esportazione, eliminazione e paginazione vedere la sezione 11.2; questa sezione descrive solo i campi specifici di ciascuna pagina.

> **Nota** I record degli indici di capacità hanno solo due livelli, elenco e dettaglio, e **non hanno** curva, punti dati o dettaglio dati campione. L'esportazione del dettaglio contiene una sola riga di valori, senza dati dei campioni, e il file Excel non ha il grafico della curva. Non applicare la procedura «Visualizzare i punti dati» della sezione 11.2.

11.9.1 Informazioni comuni

Percorso: menu di navigazione → «Capacità utensile» → «Tester di capacità» → «Registri» in alto a destra (icona degli appunti).

TMS apre la pagina dei registri corrispondente alla modalità di test impostata attualmente nel tester di capacità:

Modalità di test corrente	Pagina dei registri aperta	Schermata
Modalità sensore di coppia	Tester di capacità Sensore di coppia Registri	Figura 11-19, Figura 11-20
Modalità coppia residua	Tester di capacità Coppia residua Registri	Figura 11-21, Figura 11-22
Modalità coppia residua + sensore di coppia	Tester di capacità Coppia residua + Sensore di coppia Registri	Figura 11-23, Figura 11-24

In alternativa, in «Registrazioni ed esportazione» selezionare nel «Filtro modalità di lavoro» «Tester di capacità Sensore di coppia», «Tester di capacità Coppia residua» o «Tester di capacità Coppia residua + Sensore di coppia».

- La pagina a cui appartiene ogni record dipende dalla modalità di test usata durante l'acquisizione. I dati delle tre pagine sono indipendenti: se la modalità corrente è sensore di coppia, i record acquisiti in passato in modalità coppia residua non compaiono in questa pagina; per vederli selezionare il tipo corrispondente in «Registrazioni ed esportazione».
- La valutazione è solo OK o NOK, quindi «Rehit» nella barra delle statistiche e la selezione di «Rehit» in «Risultato» danno sempre 0 record.
- Il «Modello utensile» della pagina dei registri corrisponde al «Numero utensile» delle impostazioni del tester di capacità.
- I record degli indici di capacità non hanno numero pezzo: sotto il titolo del dettaglio compare sempre «N. pezzo · --».
- «Lavoro» e «←» nella barra superiore tornano entrambi alla schermata di lavoro «Tester di capacità», che mostra la modalità di test impostata **attualmente**, non necessariamente quella della pagina dei registri appena consultata.
- Dopo l'eliminazione di un record degli indici di capacità, le statistiche Cpk / Cmk di quel test vengono ricalcolate e messe in coda per la sincronizzazione (vedere «Eliminare i record» nella sezione 11.2).
- «Excel» e «CSV» del dettaglio esportano solo questo record: una riga con i nomi dei campi e una riga di valori, con la prima colonna «Categoria». Il nome file predefinito è «Nome modalità-data di acquisizione», ad esempio «Tester di capacità-20261115.csv».

11.9.2 Record della modalità sensore di coppia

Percorso: quando la modalità di test è sensore di coppia, fare clic su «Registri» nella schermata di lavoro del tester di capacità.

Mostra ogni campione acquisito in modalità sensore di coppia e i valori CPK e CMK calcolati al momento dell'acquisizione.

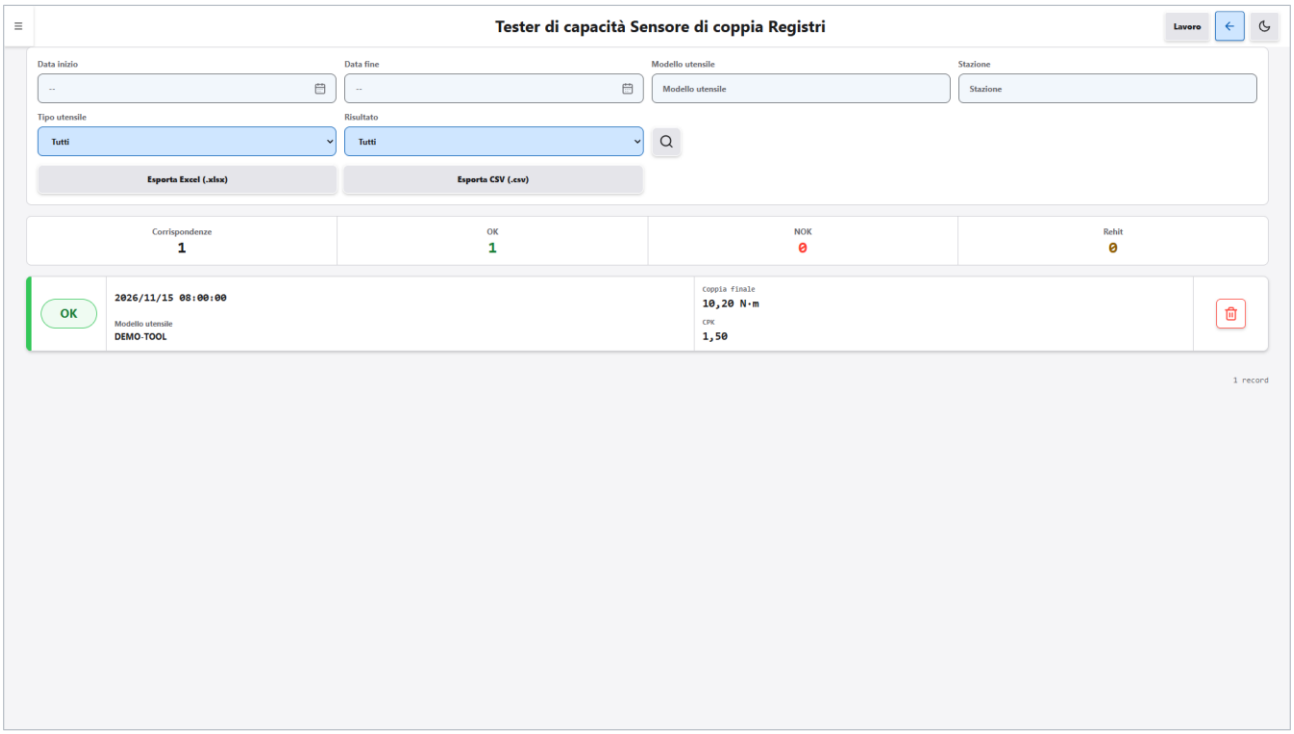


Figura 11-19 Elenco dei record del tester di capacità (modalità sensore di coppia)

Elenco

Campo	Descrizione	Intervallo e valore predefinito
Data inizio / Data fine	Intervallo delle date di acquisizione; per il metodo di confronto vedere la sezione 11.2	Vuoto significa nessun limite
Modello utensile	Confronta con il numero utensile; basta inserire parte del testo; testo segnaposto «Modello utensile»	Vuoto significa nessun limite
Stazione	Confronta con la stazione; basta inserire parte del testo; testo segnaposto «Stazione»	Vuoto significa nessun limite
Tipo utensile	Filtra per tipo di utensile; solo questa pagina ha questo filtro	«Tutti», «Impatto», «Impulso», «Chiave dinamometrica», «Frizione»; predefinito «Tutti»
Risultato	Filtra per valutazione	«Tutti», «OK», «NOK», «Rehit»; predefinito «Tutti»

La scheda del record mostra, da sinistra a destra, il badge della valutazione, l'ora e il «Modello utensile», «Coppia finale» e «CPK», il cestino rosso. «CPK» mostra «--» finché la finestra statistica non è completa (vedere la sezione 10.2).

Campi esportati dall'elenco (nome file predefinito «Tester di capacità-AAAAMMGG», nome del foglio «Tester di capacità»):

Campo esportato	Contenuto
Ora, Risultato	Ora di acquisizione; OK o NOK.
Coppia finale, Limite superiore, Coppia target, Limite inferiore	La coppia acquisita e le specifiche in vigore, convertite nell'unità di coppia corrente e con l'unità.
Stazione, Modello utensile, Tipo utensile	Le impostazioni del tester di capacità al momento dell'acquisizione.
Modello sensore, N/S sensore	Il sensore usato per l'acquisizione.
Numero campioni target	Il numero campioni target N al momento dell'acquisizione.
N. campione	Numero di riga nel file esportato, a partire da 1; cambia con i filtri e l'ordinamento e non rappresenta l'ordine del campione nel ciclo di raccolta.
CP, CPK, CM, CMK	Gli indici di capacità al momento dell'acquisizione; CPK e CMK con due decimali, CP e CM esportati come valori originali non arrotondati.
Sensore Modello, Sensore N/S, Sensore Specifiche, Sensore Canale	Le informazioni del sensore al momento dell'acquisizione.

Dettaglio

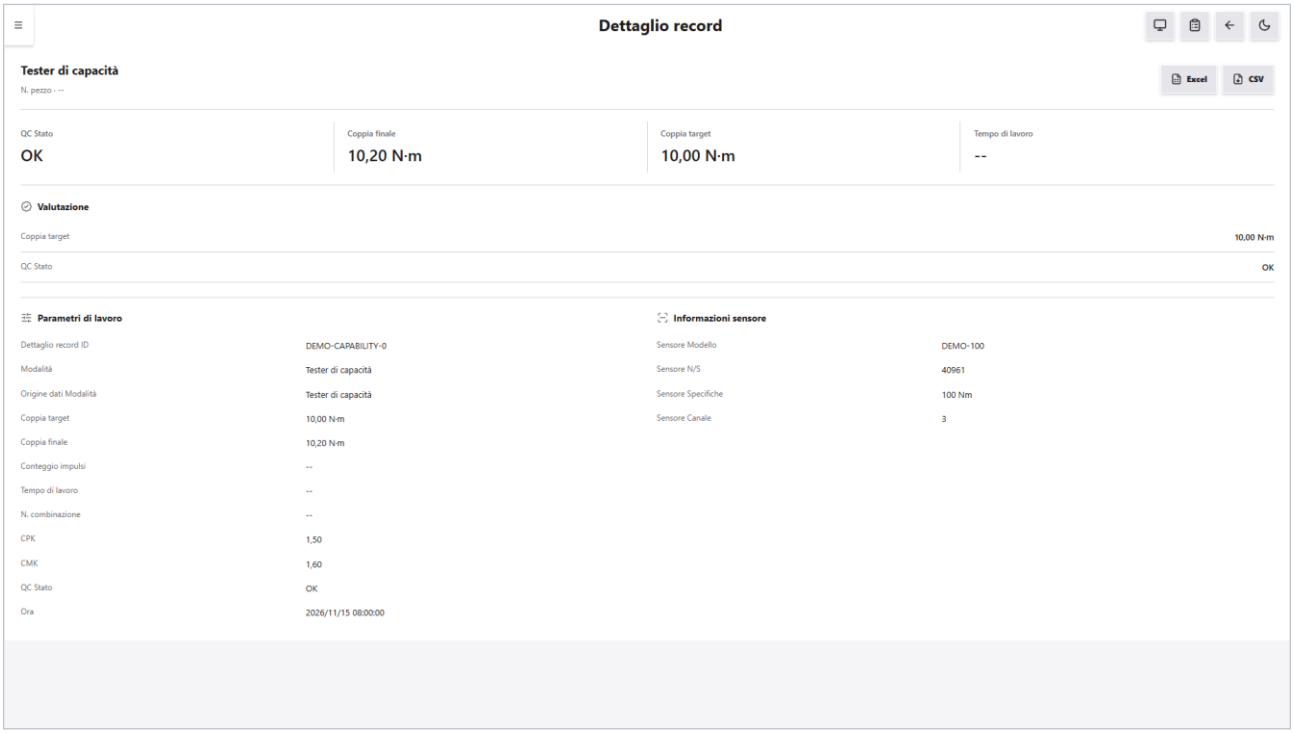


Figura 11-20 Dettaglio di un record del tester di capacità (modalità sensore di coppia)

- L'area del titolo mostra «Tester di capacità» e «N. pezzo · --», con a destra «Excel» e «CSV».
- Le schede di riepilogo sono «QC Stato», «Coppia finale», «Coppia target» e «Tempo di lavoro»; l'area «Valutazione» contiene «Coppia target» e «QC Stato».
- Sotto ci sono «Parametri di lavoro» e «Informazioni sensore», senza area della curva.

Campo	Descrizione
Modalità	Modalità di test al momento dell'acquisizione; in questa pagina mostra «Tester di capacità».
Origine dati Modalità	Origine dell'acquisizione di questo campione, ad esempio «Tester di capacità» o «Manual Reference».
Coppia target / Coppia finale	La coppia target al momento dell'acquisizione; la coppia acquisita (con fattore di coppia globale e moltiplicatore già applicati, vedere la sezione 10.2).
Conteggio impulsi	Numero massimo di impulsi ricevuti durante quel serraggio.
Tempo di lavoro	Tempo di quel serraggio dall'inizio alla coppia massima (in secondi), cioè il «Tempo al picco di coppia» della schermata di lavoro.
N. combinazione	Numero di combinazione registrato al momento dell'acquisizione; se assente mostra «--».
CPK / CMK	Cpk e Cmk calcolati al momento dell'acquisizione; non cambiano anche se in seguito si aggiungono o si eliminano campioni.
QC Stato / Ora	Risultato della valutazione e ora di acquisizione.

Suggerimento Il dettaglio non mostra stazione, modello utensile, limite superiore, limite inferiore, CP e CM. Se servono questi campi, usare «Esporta Excel (.xlsx)» o «Esporta CSV (.csv)» dell'elenco.

Esempio Verificare perché un campione del tester di capacità è NOK
Dettaglio: «QC Stato» NOK, «Coppia finale» 10,62 N·m, «Coppia target» 10,00 N·m. Il dettaglio non mostra i limiti superiore e inferiore.
Tornare all'elenco, fare clic su «Esporta Excel (.xlsx)» e cercare nel file la riga con la stessa ora: «Limite inferiore» 9,50 N·m, «Limite superiore» 10,50 N·m.
Il tester di capacità valuta solo in base ai limiti: 9,50 ≤ coppia finale ≤ 10,50 è OK. 10,62 > 10,50: il limite superiore è superato di 0,12 N·m, quindi il risultato è NOK.

11.9.3 Record della modalità coppia residua

Percorso: quando la modalità di test è coppia residua, fare clic su «Registri» nella schermata di lavoro del tester di capacità.

Mostra i campioni acquisiti in modalità coppia residua e, con le schede statistiche e il grafico dell'andamento, permette di tenere sotto controllo la media e le variazioni della coppia residua.

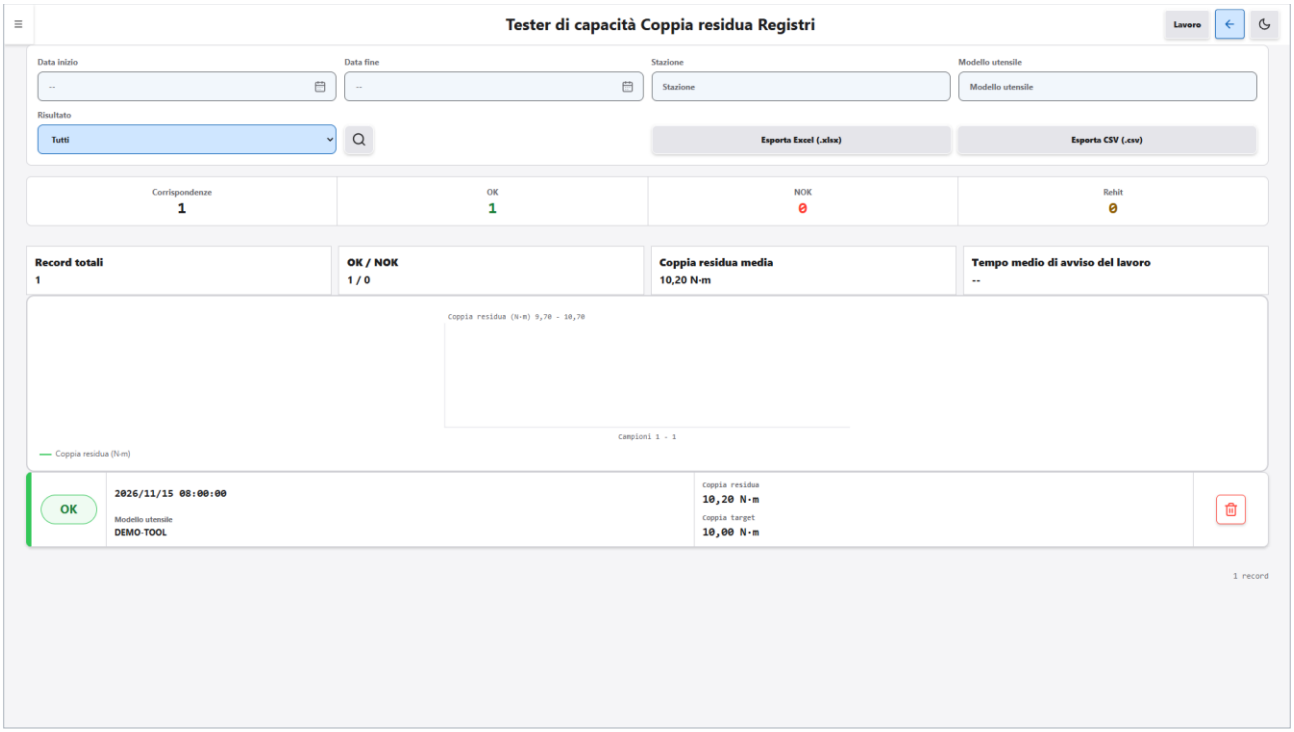


Figura 11-21 Elenco dei record del tester di capacità (modalità coppia residua)

Elenco

- I campi di filtro sono «Data inizio», «Data fine», «Stazione», «Modello utensile» e «Risultato», **senza** «Tipo utensile»; le regole sono le stesse della modalità sensore di coppia.
- Sotto la barra delle statistiche si aggiungono le «Statistiche della coppia residua» specifiche di questa modalità e il grafico dell'andamento, entrambi calcolati su tutti i record del risultato del filtro corrente (non solo sulla pagina corrente, al massimo 2000 record). Se dopo il filtro non ci sono record, nessuno dei due viene visualizzato.
- A destra della scheda del record ci sono «Coppia residua» e «Coppia target».

Voce	Descrizione
Record totali	Numero di record del risultato del filtro corrente.
OK / NOK	Numero di record OK / numero di record NOK.
Coppia residua media	Media della «Coppia residua» dei record (nell'unità di coppia corrente).
Tempo medio di avviso del lavoro	Media del «Tempo di avviso (sec)» dei record; considera solo i record che hanno un valore; se nessuno ha un valore mostra «--».
Grafico dell'andamento	La coppia residua dei record, ordinata per ora dal meno recente al più recente; con 1 solo record c'è un solo punto e la linea non è visibile.
Coppia residua	La coppia acquisita (con fattore di coppia globale e moltiplicatore già applicati, vedere la sezione 10.2).

Campi esportati dall'elenco (nome file predefinito «Tester di capacità-Coppia residua-AAAAMMGG»): Ora, Risultato, Coppia target, Tipo tolleranza, Intervallo tolleranza, Fattore di coppia, Coppia residua, Tempo di avviso (sec), Dispositivo coppia residua Modello, Dispositivo coppia residua N/S, Stazione,

Modello utensile, Conteggio OK, Conteggio NOK, Sensore Modello, Sensore N/S, Sensore Specifiche, Sensore Canale.

- «Intervallo tolleranza» = coppia target × percentuale di tolleranza salvata nel record; non viene ricavato dai limiti superiore e inferiore. Per il metodo di valutazione vedere la sezione 10.2.
- «Fattore di coppia» è la coppia oscillante del riferimento manuale al momento dell'acquisizione ÷ la coppia di riferimento, esportato come valore originale; se non è stato inserito è «--».
- «Dispositivo coppia residua Modello» e «Dispositivo coppia residua N/S» sono il sensore di coppia usato per l'acquisizione.
- «Conteggio OK» e «Conteggio NOK» sono sempre «--». Se servono i numeri di record, consultare «OK / NOK» sopra l'elenco oppure contarli nel foglio di calcolo in base alla colonna «Risultato».

Dettaglio

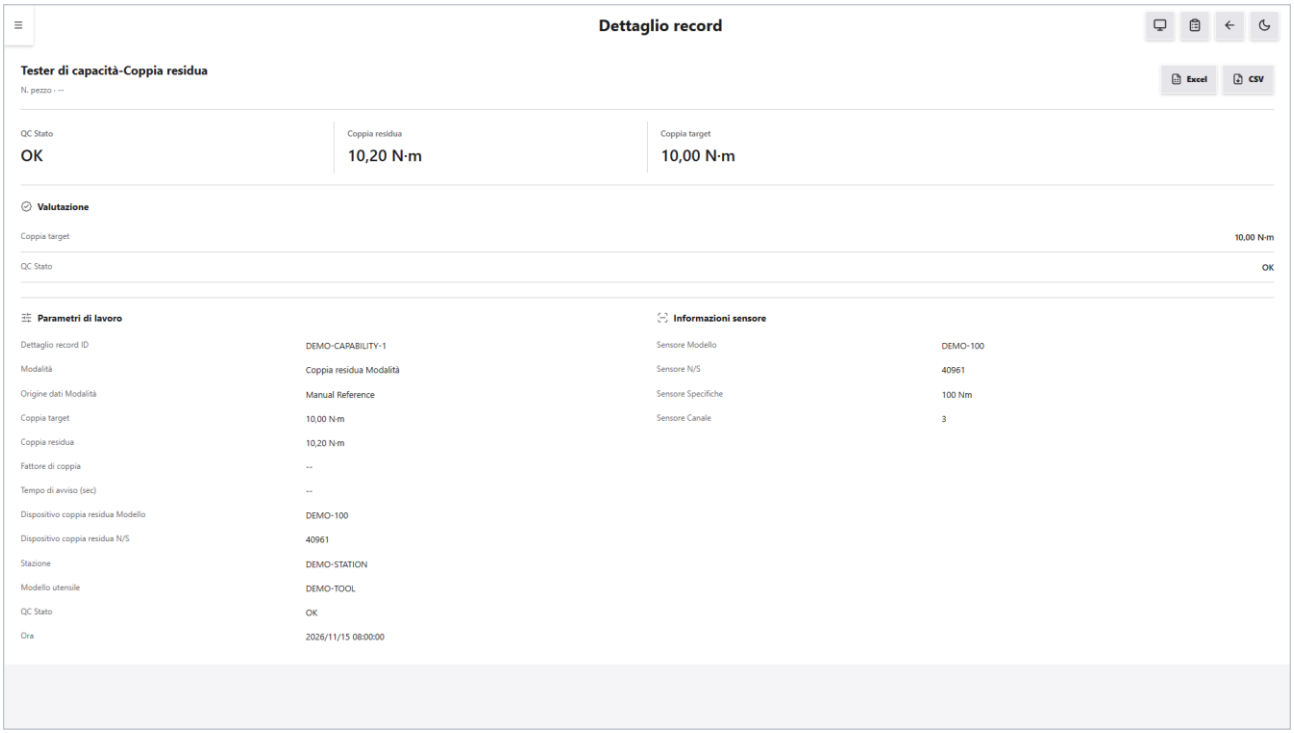


Figura 11-22 Dettaglio di un record del tester di capacità (modalità coppia residua)

- L'area del titolo mostra «Tester di capacità-Coppia residua» e «N. pezzo · --».
- Le schede di riepilogo sono solo tre: «QC Stato», «Coppia residua» e «Coppia target»; l'area «Valutazione» contiene «Coppia target» e «QC Stato».
- «Parametri di lavoro»: Dettaglio record ID, Modalità («Coppia residua Modalità»), Origine dati Modalità (ad esempio «Coppia residua» o «Manual Reference»), Coppia target, Coppia residua, Fattore di coppia, Tempo di avviso (sec), Dispositivo coppia residua Modello, Dispositivo coppia residua N/S, Stazione, Modello utensile, QC Stato, Ora.
- Né il dettaglio né l'esportazione di questa modalità contengono CPK, CMK, limite superiore, limite inferiore e numero di combinazione. I valori inseriti con «Riferimento manuale» nella schermata di lavoro, come coppia oscillante, angolo di rotazione, coppia di riferimento e angolo di riferimento,

non vengono né mostrati né esportati nella pagina dei registri, se non convertiti nel «Fattore di coppia».

> **Esempio** Leggere la «Coppia residua media»
> Dopo il filtro ci sono 3 record, con «Coppia residua» rispettivamente di 10,10 N·m, 10,30 N·m e 9,90 N·m.
> Coppia residua media = (10,10 + 10,30 + 9,90) ÷ 3 = 30,30 ÷ 3 = 10,10 N·m: la scheda statistica mostra «10,10 N·m».
> Impostando «Risultato» su «NOK», la scheda statistica e il grafico dell'andamento vengono ricalcolati solo sui record NOK.

11.9.4 Record della modalità coppia residua + sensore di coppia

Percorso: quando la modalità di test è coppia residua + sensore di coppia, fare clic su «Registri» nella schermata di lavoro del tester di capacità.

Confronta la coppia misurata dal sensore di coppia con la coppia residua (coppia di riferimento) inserita al momento dell'acquisizione.

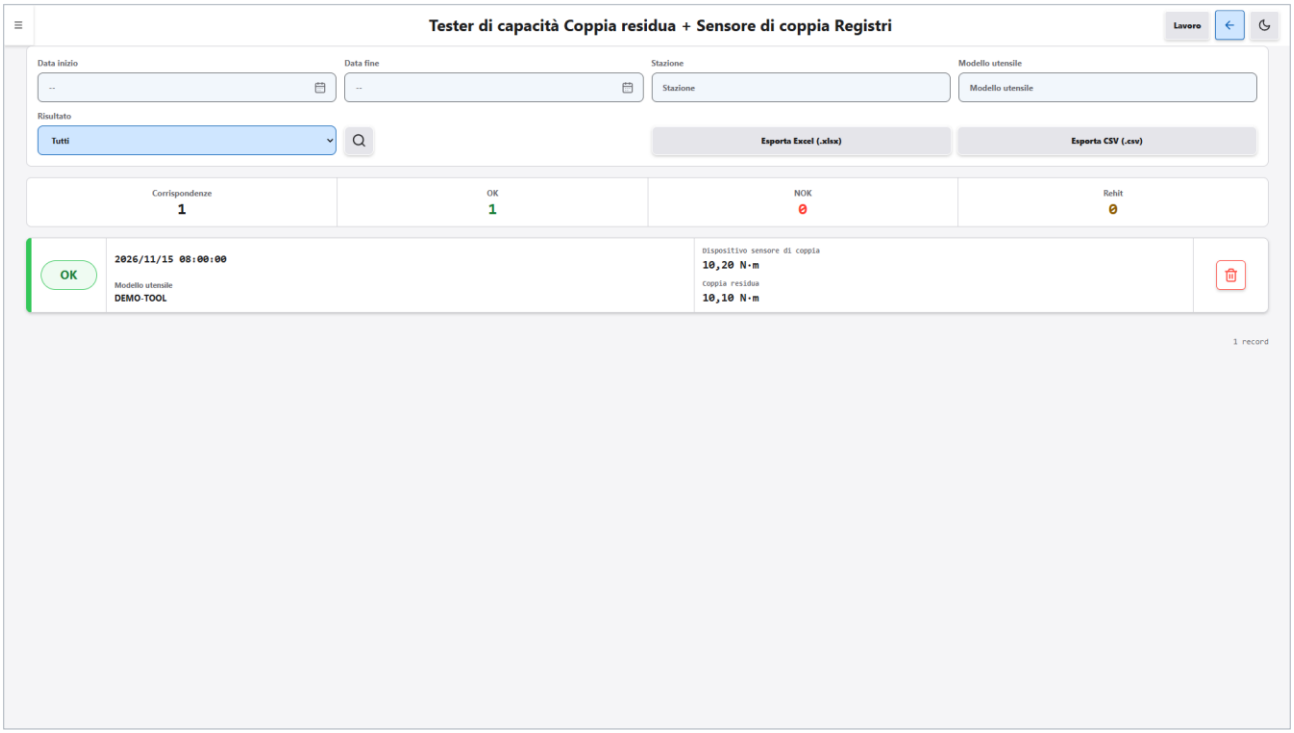


Figura 11-23 Elenco dei record del tester di capacità (modalità coppia residua + sensore di coppia)

Elenco

- I campi di filtro sono gli stessi della modalità coppia residua, senza «Tipo utensile».
- Non ci sono le schede statistiche della coppia residua né il grafico dell'andamento.

- A destra della scheda del record ci sono «Dispositivo sensore di coppia» e «Coppia residua».

Campo	Descrizione
Dispositivo sensore di coppia	La coppia acquisita (con fattore di coppia globale e moltiplicatore già applicati), che è anche il valore usato per la valutazione e le statistiche.
Coppia residua	La «Coppia di riferimento» inserita con «Riferimento manuale» al momento dell'acquisizione; non partecipa alla valutazione; se non è stata inserita durante l'acquisizione mostra «--».

Campi esportati dall'elenco (nome file predefinito «Tester di capacità-Coppia residua + Sensore di coppia-AAAAMMGG»): Ora, Risultato, Dispositivo sensore di coppia, Coppia residua, Stazione, Modello utensile, Dispositivo coppia residua Modello, Dispositivo coppia residua N/S, Dispositivo coppia residua Fattore di coppia, Dispositivo sensore di coppia Modello, Dispositivo sensore di coppia N/S, Fattore sensore, Conteggio OK, Conteggio NOK, Sensore Modello, Sensore N/S, Sensore Specifiche, Sensore Canale.

- «Dispositivo coppia residua Fattore di coppia» è la coppia oscillante ÷ la coppia di riferimento, esportato come valore originale; se non è stato inserito è «--».
- «Dispositivo coppia residua Modello» e «Dispositivo coppia residua N/S» sono sempre vuoti; «Fattore sensore», «Conteggio OK» e «Conteggio NOK» sono sempre «--».
- Alle colonne del sensore con nome duplicato viene aggiunto automaticamente «(2)»: i due gruppi provengono dallo stesso sensore di coppia.
- L'elenco, il dettaglio e l'esportazione di questa modalità non contengono CPK, CMK né i limiti superiore e inferiore. Per valutare gli indici di capacità, fare riferimento ai valori della schermata di lavoro (vedere il capitolo 10) oppure calcolarli in autonomia dalla colonna «Dispositivo sensore di coppia» del file esportato.

Dettaglio

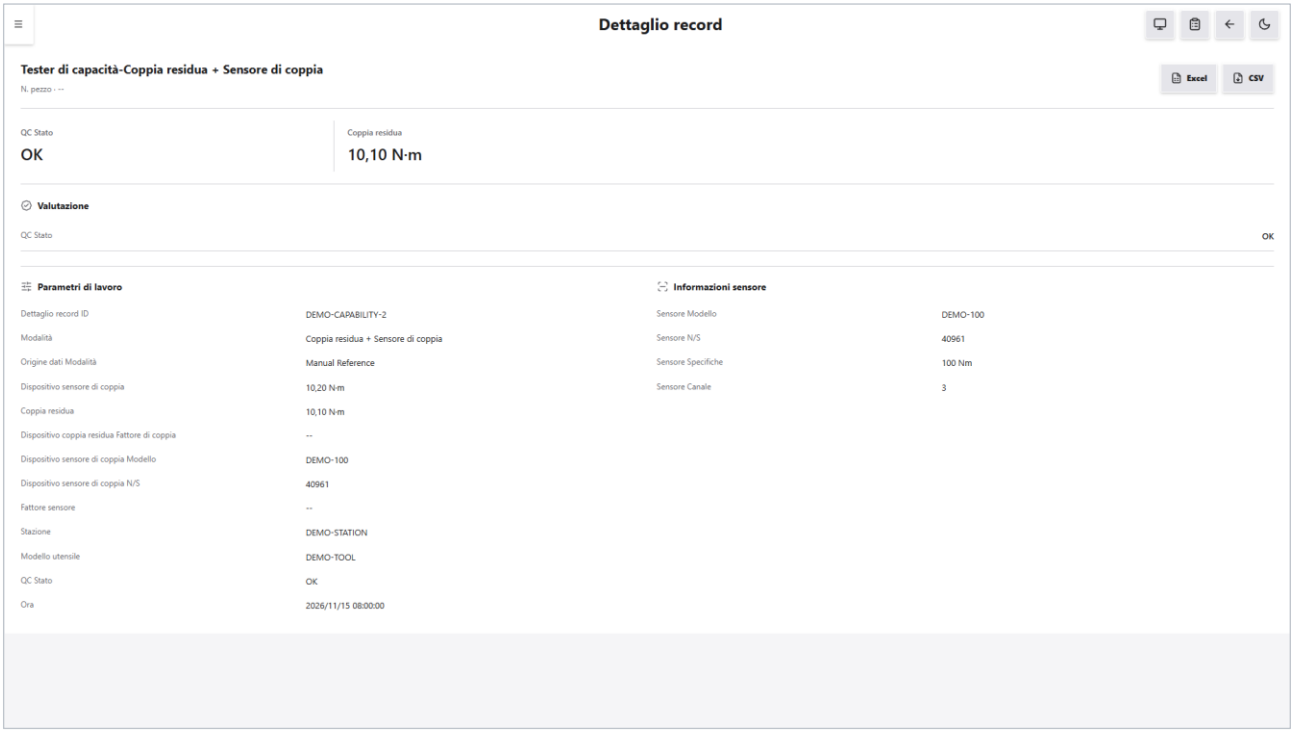


Figura 11-24 Dettaglio di un record del tester di capacità (modalità coppia residua + sensore di coppia)

- L'area del titolo mostra «Tester di capacità-Coppia residua + Sensore di coppia» e «N. pezzo · --».
- Le schede di riepilogo sono solo due: «QC Stato» e «Coppia residua». La coppia del sensore di coppia non è nelle schede di riepilogo: vedere «Dispositivo sensore di coppia» in «Parametri di lavoro».
- L'area «Valutazione» contiene solo «QC Stato».
- «Parametri di lavoro»: Dettaglio record ID, Modalità («Coppia residua + Sensore di coppia»), Origine dati Modalità (ad esempio «Coppia residua + Sensore di coppia» o «Manual Reference»), Dispositivo sensore di coppia, Coppia residua, Dispositivo coppia residua Fattore di coppia, Dispositivo sensore di coppia Modello, Dispositivo sensore di coppia N/S, Fattore sensore, Stazione, Modello utensile, QC Stato, Ora. «Dispositivo sensore di coppia Modello» e «Dispositivo sensore di coppia N/S» in «Parametri di lavoro» hanno lo stesso contenuto di «Sensore Modello» e «Sensore N/S» in «Informazioni sensore».

Esempio La «Coppia residua» mostra «--»
Un record ha «Dispositivo sensore di coppia» 10,20 N·m, «Coppia residua» --, «QC Stato» OK. «--» indica che prima dell'acquisizione non è stata inserita la «Coppia di riferimento» in «Riferimento manuale». La valutazione considera solo «Dispositivo sensore di coppia», quindi il risultato non ne è influenzato.
I record già salvati non possono essere completati in seguito; per le acquisizioni successive inserire prima la coppia di riferimento (vedere il capitolo 10).

Capitolo 12 Impostazioni di sistema: impostazioni globali, sensori e impostazioni ausiliarie

Questo capitolo descrive le impostazioni di «Impostazioni di sistema» relative ai dispositivi di misura: unità di coppia e lingua, abbinamento dei sensori RF, fattore di coppia, moltiplicatore di coppia, spia luminosa e cronologia errori del sensore.

12.1 Panoramica delle impostazioni di sistema e navigazione tra le sottopagine

Percorso: menu di navigazione → «Impostazioni di sistema».

«Impostazioni di sistema» raccoglie tutte le impostazioni diverse dalle impostazioni di lavoro. A sinistra c'è l'elenco delle sottopagine, a destra il contenuto della sottopagina corrente. Ogni volta che si entra nelle impostazioni di sistema viene mostrata per prima la sottopagina «Impostazioni globali».

È richiesto il permesso «Visualizza · Impostazioni di sistema»; tutti e tre i modelli predefiniti A, B e C lo includono. La modifica e il salvataggio nelle singole sottopagine richiedono ulteriori permessi, indicati in ciascuna sezione; per l'impostazione dei permessi vedere il capitolo 15.

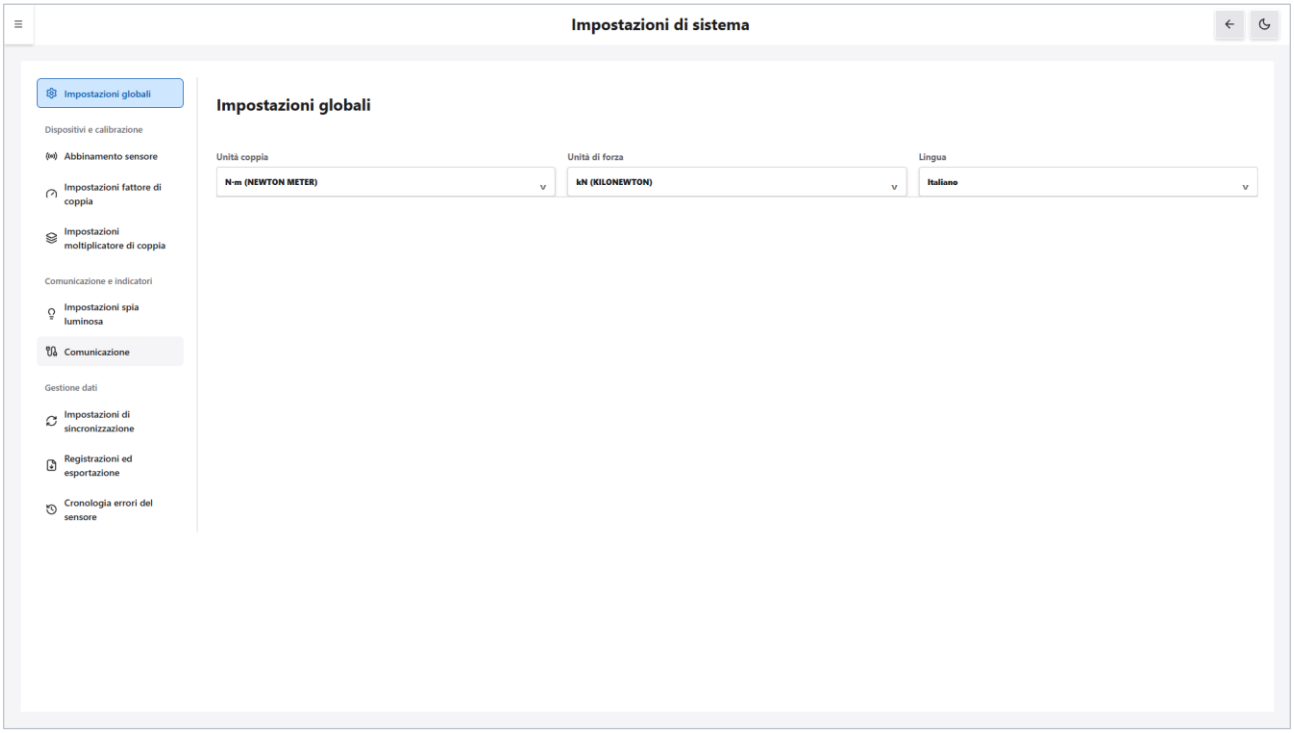


Figura 12-1 Impostazioni di sistema: sottopagina Impostazioni globali

12.1.1 Descrizione della schermata

Area / pulsante	Descrizione
«Attiva/disattiva il menu di navigazione»	Espande o comprime il menu di navigazione.
Titolo della pagina	Nella sottopagina «Impostazioni globali» mostra «Impostazioni di sistema»; passando a un'altra sottopagina diventa il titolo di quella sottopagina, ad esempio «Impostazioni fattore di coppia», «Impostazioni parametri moltiplicatore di coppia», «Impostazioni spia luminosa».
← (Indietro)	Nella sottopagina «Impostazioni globali»: esce dalle impostazioni di sistema e torna alla schermata di lavoro da cui si era entrati (se non c'è una schermata di lavoro precedente torna a «Chiave dinamometrica»). Nelle altre sottopagine: torna alla sottopagina «Impostazioni globali». Non salva alcun contenuto.
Icona luna / sole (modalità chiara / scura)	Cambia lo schema dei colori dello schermo, senza influire su alcuna impostazione.
Elenco delle sottopagine a sinistra	Diviso in quattro gruppi: «Impostazioni globali», «Dispositivi e calibrazione», «Comunicazione e indicatori», «Gestione dati». Fare clic sul nome di una sottopagina per passarvi; la sottopagina corrente è evidenziata in blu. Portando il mouse sul nome di una sottopagina compare una breve descrizione.
Area del contenuto a destra	Mostra il contenuto della sottopagina corrente.

12.1.2 Elenco delle sottopagine

Sottopagina	Scopo	Riferimento
Impostazioni globali	Unità di coppia, unità di forza, lingua dell'interfaccia	Sezione 12.2
Abbinamento sensore	Collegare il ricevitore RF, abbinare, cambiare ed eliminare sensori	Sezione 12.3
Impostazioni fattore di coppia	Correggere la lettura del sensore con il valore misurato da uno strumento di riferimento	Sezione 12.4
Impostazioni moltiplicatore di coppia	Impostare il rapporto di coppia e il rapporto di trasmissione di ogni stadio del moltiplicatore di coppia	Sezione 12.5
Impostazioni spia luminosa	Porta COM e prova delle luci della torretta a tre colori e del cicalino esterni	Sezione 12.6
Comunicazione	Modbus TCP, Modbus RTU, Open Protocol	Capitolo 13
Impostazioni di sincronizzazione	Sincronizzazione del database e API di lettura	Capitolo 14
Registrazioni ed esportazione	Interrogare ed esportare i record di lavoro	Capitolo 11

Sottopagina	Scopo	Riferimento
Cronologia errori del sensore	Visualizzare gli errori segnalati dai sensori	Sezione 12.7
Gestione utenti (si accede dal menu di navigazione, non è nell'elenco di questa pagina)	Account, ruoli e permessi	Capitolo 15

12.1.3 Procedura

1. Fare clic su «Attiva/disattiva il menu di navigazione» in alto a sinistra per aprire il menu di navigazione e fare clic su «Impostazioni di sistema». Compare la schermata della Figura 12-1, con «Impostazioni globali» selezionata a sinistra.
2. Fare clic a sinistra sulla sottopagina da impostare. Il contenuto a destra e il titolo in alto cambiano di conseguenza.
3. Dopo le modifiche, fare clic sul pulsante di salvataggio della sottopagina stessa.
4. Fare clic su «Indietro» in alto: da una sottopagina si torna a «Impostazioni globali»; da «Impostazioni globali» si esce dalle impostazioni di sistema.

> **Nota** Cambiare sottopagina o fare clic su «Indietro» non salva nulla: le modifiche non salvate vengono scartate. Fare prima clic sul pulsante di salvataggio della sottopagina e poi cambiare sottopagina.

> **Suggerimento** Se nella schermata di lavoro compare un errore del sensore, facendo clic su «Vai all'associazione dei sensori» nel messaggio di errore si apre direttamente la sottopagina «Abbinamento sensore». Se l'account non ha il permesso «Visualizza · Impostazioni di sistema», il messaggio di errore mostra invece il pulsante «Disconnetti».

12.1.4 Domande frequenti

Situazione	Causa e soluzione
Non è possibile entrare in «Impostazioni di sistema» dal menu di navigazione	Il permesso «Visualizza · Impostazioni di sistema» dell'account è disattivato. Chiedere all'amministratore di attivarlo in «Gestione utenti» (vedere il capitolo 15).
Dopo aver cambiato sottopagina, le modifiche appena fatte sono sparite	Cambiando sottopagina il contenuto non salvato non viene conservato. Tornare alla sottopagina, inserire di nuovo i valori e salvare.

12.2 Impostazioni globali

Percorso: menu di navigazione → «Impostazioni di sistema» → a sinistra «Impostazioni globali» (sottopagina predefinita all'ingresso nelle impostazioni di sistema).

Imposta l'unità di coppia, l'unità di forza e la lingua dell'interfaccia. Tutti e tre i campi hanno effetto immediato appena selezionati: non c'è un pulsante di salvataggio.

Qualsiasi account con il permesso «Visualizza · Impostazioni di sistema» può modificarli. Queste scelte sono salvate su questo computer (per l'utente Windows corrente) e non seguono l'account di accesso: se qualcuno le modifica, anche l'utente che accede successivamente vede le stesse impostazioni.

Per la schermata vedere la Figura 12-1.

12.2.1 Campi

Campo	Descrizione	Intervallo e valore predefinito
Unità coppia	Unità con cui «Registrazioni ed esportazione» mostra la coppia; è anche l'unità della coppia restituita dall'API di lettura. Non cambia l'unità delle schermate delle modalità di lavoro e non riscrive i record salvati.	kgf·cm, kgf·m, N·m, ozf·in, lbf·in, lbf·ft; predefinito N·m
Unità di forza	Opzioni dell'unità di forza. La scelta non viene salvata e non influisce su alcuna schermata.	kN, N, lbf, kgf; a ogni apertura delle impostazioni di sistema mostra kN
Lingua	Lingua di visualizzazione dell'interfaccia. Dopo la selezione l'intera interfaccia cambia subito, senza riavvio.	16 lingue; al primo avvio viene applicata automaticamente in base alla lingua di visualizzazione di Windows; per le lingue non supportate viene usato English

12.2.2 Effetto dell'unità di coppia su schermate e record

Posizione	Unità di coppia usata
Schermate delle impostazioni e schermate di lavoro di ogni modalità di lavoro (coppia target, coppia finale, barra dell'intervallo, curva)	L'«Unità coppia» della schermata delle impostazioni di quella modalità (vedere i capitoli da 5 a 9)
Elenco dei record, dettaglio dei record, esportazione CSV / Excel	L'«Unità coppia» globale (vedere il capitolo 11)
Coppia restituita dall'API di lettura	L'«Unità coppia» globale (vedere il capitolo 14)
«Specifiche» del sensore	Sempre visualizzate in Nm

I record sono sempre salvati in N·m e lo schermo li converte nell'unità di coppia globale. Sotto 100 i valori sono mostrati con 2 decimali, da 100 a 999 con 1 decimale, da 1000 in su come numeri interi.

Unità	Quanti N·m vale 1 unità	Come appare 50 N·m nei record
kgf·cm	0,0980665	509,9 kgf·cm
kgf·m	9,80665	5,10 kgf·m
N·m	1	50,00 N·m
ozf·in	0,00706155	7081 ozf·in
lbf·in	0,112985	442,5 lbf·in
lbf·ft	1,355818	36,88 lbf·ft

Esempio Nelle impostazioni della chiave dinamometrica l'«Unità coppia» è N·m e la «Coppia target» è 50. Dopo aver cambiato l'«Unità coppia» globale in lbf·ft:
nella schermata delle impostazioni e nella schermata di lavoro della chiave dinamometrica la coppia target è ancora mostrata come 50 N·m (segue l'unità propria della modalità).
In «Registrazioni ed esportazione» la coppia target dello stesso record diventa 36,88 lbf·ft (50 ÷ 1,355818 ≈ 36,88).
Anche la coppia ottenuta dai sistemi esterni tramite l'API di lettura viene calcolata in lbf·ft.
Tornando a N·m, il record mostra di nuovo 50,00 N·m: i dati salvati non cambiano affatto.

12.2.3 Finestre di selezione

Facendo clic sul campo di selezione «Unità coppia», «Unità di forza» o «Lingua» si apre la finestra di selezione corrispondente. L'opzione con il segno di spunta ed evidenziata è quella attualmente selezionata.

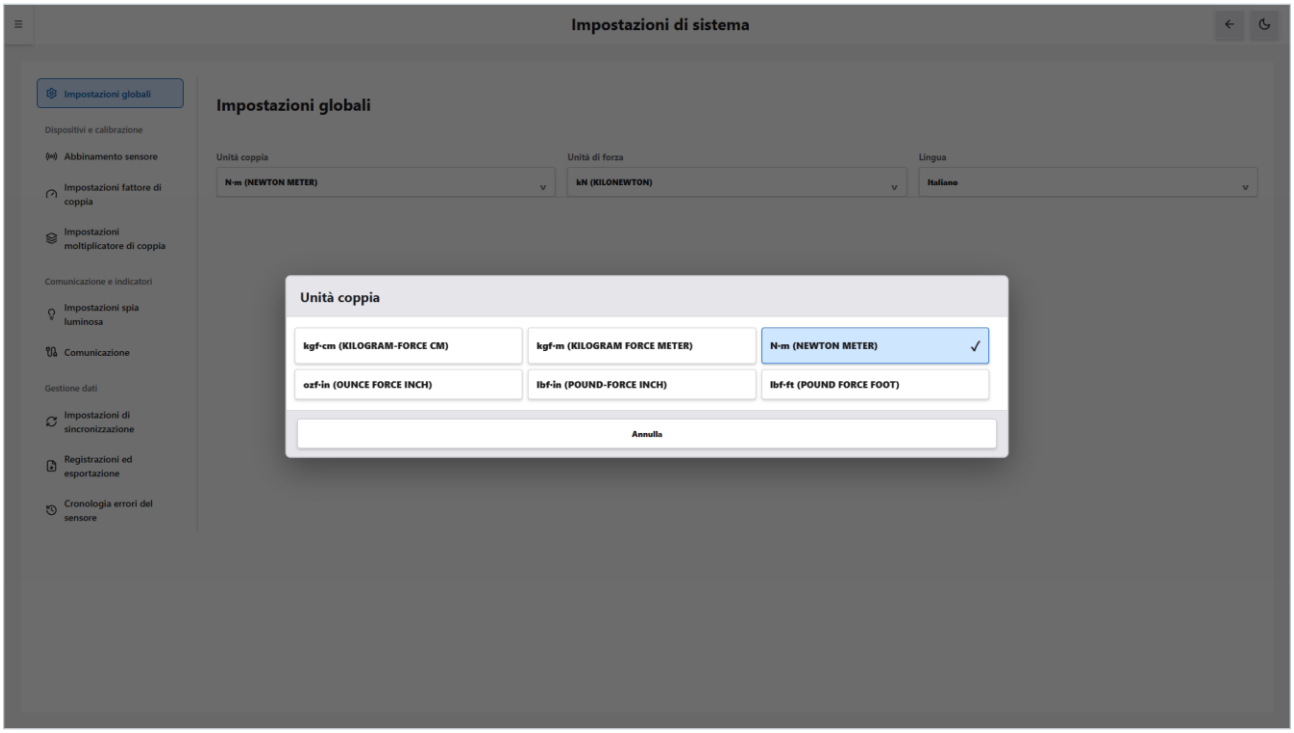


Figura 12-2 Finestra di selezione dell'unità di coppia

La finestra dell'unità di coppia dispone le sei unità su tre colonne: «kgf·cm (KILOGRAM-FORCE CM)», «kgf·m (KILOGRAM FORCE METER)», «N·m (NEWTON METER)», «ozf·in (OUNCE FORCE INCH)», «lbf·in (POUND-FORCE INCH)», «lbf·ft (POUND FORCE FOOT)»; in basso c'è «Annulla».

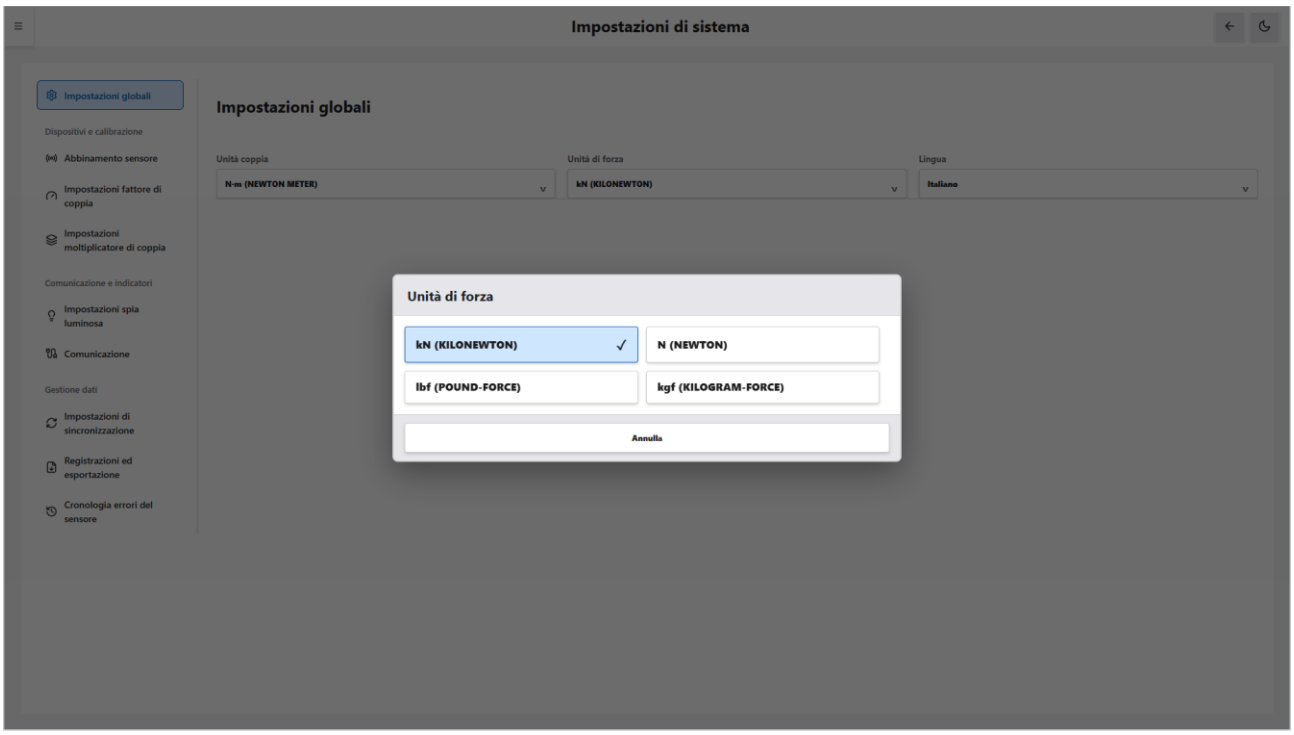


Figura 12-3 Finestra di selezione dell'unità di forza

La finestra dell'unità di forza dispone le quattro opzioni su due colonne: «kN (KILONEWTON)», «N (NEWTON)», «lbf (POUND-FORCE)», «kgf (KILOGRAM-FORCE)»; in basso c'è «Annulla».

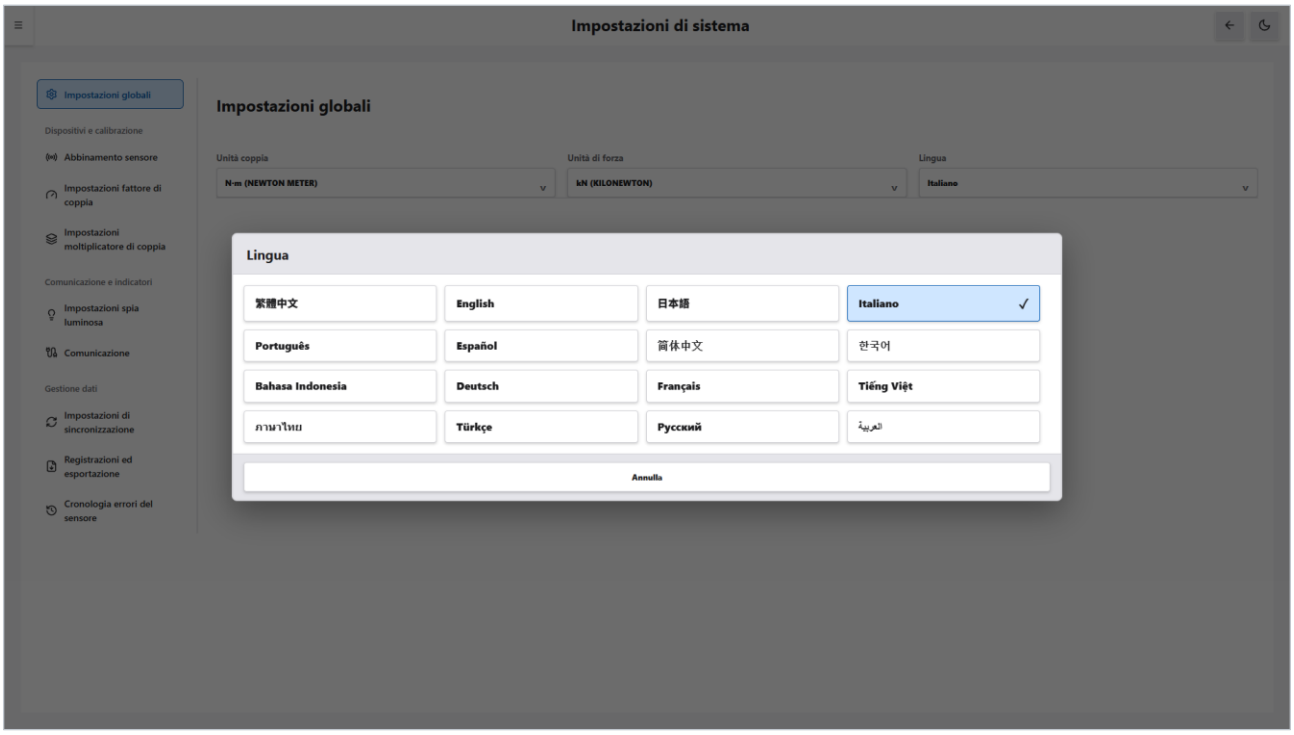


Figura 12-4 Finestra di selezione della lingua

La finestra della lingua dispone le 16 lingue su quattro colonne e ogni lingua è indicata con il proprio nome nella propria scrittura: 繁體中文 (cinese tradizionale), English, 日本語 (giapponese), Italiano, Português, Español, 简体中文 (cinese semplificato), 한국어, Bahasa Indonesia, Deutsch, Français, Tiếng Việt, ภาษาไทย, Türkçe, Русский, العربية. In basso c'è «Annulla».

Pulsante	Descrizione
Campi di selezione «Unità coppia», «Unità di forza», «Lingua»	Aprono la finestra di selezione corrispondente.
Qualsiasi opzione	Applica l'opzione e chiude la finestra. Unità di coppia e lingua vengono salvate subito; l'unità di forza non viene salvata.
«Annulla», tasto Esc, clic sull'area grigia fuori dalla finestra	Chiudono la finestra senza cambiare la selezione corrente.
Tasti freccia, Home, End	Spostano tra le opzioni; Invio o la barra spaziatrice selezionano.

12.2.4 Lingua e formato della data

- Al primo avvio la lingua viene applicata automaticamente in base alla lingua di visualizzazione di Windows: con Windows in cinese tradizionale viene applicato «繁體中文», con le altre varianti di cinese «简体中文»; se è una delle 16 lingue viene applicata quella lingua; con le altre lingue viene applicato «English».
- Dopo aver scelto una lingua nella finestra della lingua, da quel momento viene sempre usata quella scelta e non si segue più Windows.
- Selezionando «العربية», l'interfaccia passa alla disposizione da destra a sinistra.
- Il formato di data e ora segue il formato regionale di Windows, non la lingua dell'interfaccia. Per cambiare il formato della data, regolarlo nelle impostazioni di Windows: Impostazioni → Data/ora e lingua → Lingua e area geografica → formato regionale. Il testo effettivo può variare leggermente in base alla versione di Windows.

> **Esempio** La lingua dell'interfaccia è «English» e il formato regionale di Windows è cinese (Taiwan). L'ora dei record e della cronologia errori viene comunque mostrata nel formato di data cinese (Taiwan); i testi dell'interfaccia sono invece in inglese.

12.2.5 Procedura

Cambiare l'unità di coppia:

1. Menu di navigazione → «Impostazioni di sistema»; verificare che a sinistra sia selezionata «Impostazioni globali» (Figura 12-1).
2. Fare clic sul campo di selezione «Unità coppia». Compare la finestra della Figura 12-2, con l'unità corrente spuntata.
3. Fare clic sull'unità da usare. La finestra si chiude e il campo di selezione mostra la nuova unità.
4. In «Registrazioni ed esportazione» verificare che la coppia sia mostrata nella nuova unità (vedere il capitolo 11).

Cambiare la lingua dell'interfaccia:

1. In «Impostazioni globali» fare clic sul campo di selezione «Lingua». Compare la finestra della Figura 12-4.
2. Fare clic sulla lingua da usare. L'intera interfaccia passa subito a quella lingua; la scelta resta anche dopo la chiusura e la riapertura del programma.

12.2.6 Messaggi di errore

Messaggio sullo schermo	Causa e soluzione
«L'unità visualizzata dall'API non è sincronizzata.»	Dopo il cambio dell'unità di coppia, l'unità dell'API di lettura non è stata aggiornata: i sistemi esterni ricevono ancora la vecchia unità. Fare clic sull'icona di aggiornamento a destra del messaggio per riprovare; se continua a non riuscire, vedere il capitolo 14.
È stata selezionata per errore una lingua incomprensibile	Fare clic sul terzo campo di selezione (lingua) in «Impostazioni globali» e cercare nella finestra «Italiano», scritto nella propria lingua.
La lingua è cambiata ma il formato della data no	È normale. Il formato della data segue il formato regionale di Windows; vedere la descrizione sopra.

12.3 Sensori e abbinamento RF

Percorso: menu di navigazione → «Impostazioni di sistema» → a sinistra «Abbinamento sensore». Il titolo in alto è «Abbinamento sensore».

Qui si collega il ricevitore RF 2.4G (il ricevitore wireless inserito in una porta USB del computer, che compare come porta COM), si abbina il sensore di coppia al canale RF specificato e si gestiscono i sensori salvati. Tutte le modalità di lavoro richiedono prima l'abbinamento in questa pagina per ottenere le letture in tempo reale.

Per usare i pulsanti e i riquadri dei canali di questa pagina, compresi l'avvio di un abbinamento e l'eliminazione di un sensore salvato, è necessario il permesso «Modifica · Parametri, abbinamento e calibrazione»; il rilevamento del ricevitore, la connessione e il cambio di sensore richiedono inoltre il permesso «Esegui · Lavoro» (i modelli A e B li hanno entrambi per impostazione predefinita; il modello C non ha il primo). Senza questi permessi è possibile aprire questa pagina e consultare l'elenco dei sensori salvati, ma i pulsanti e i riquadri dei canali sono grigi e all'apertura della pagina il ricevitore non viene rilevato automaticamente.

Dopo una nuova installazione l'elenco dei sensori è vuoto ed è necessario eseguire il primo abbinamento.

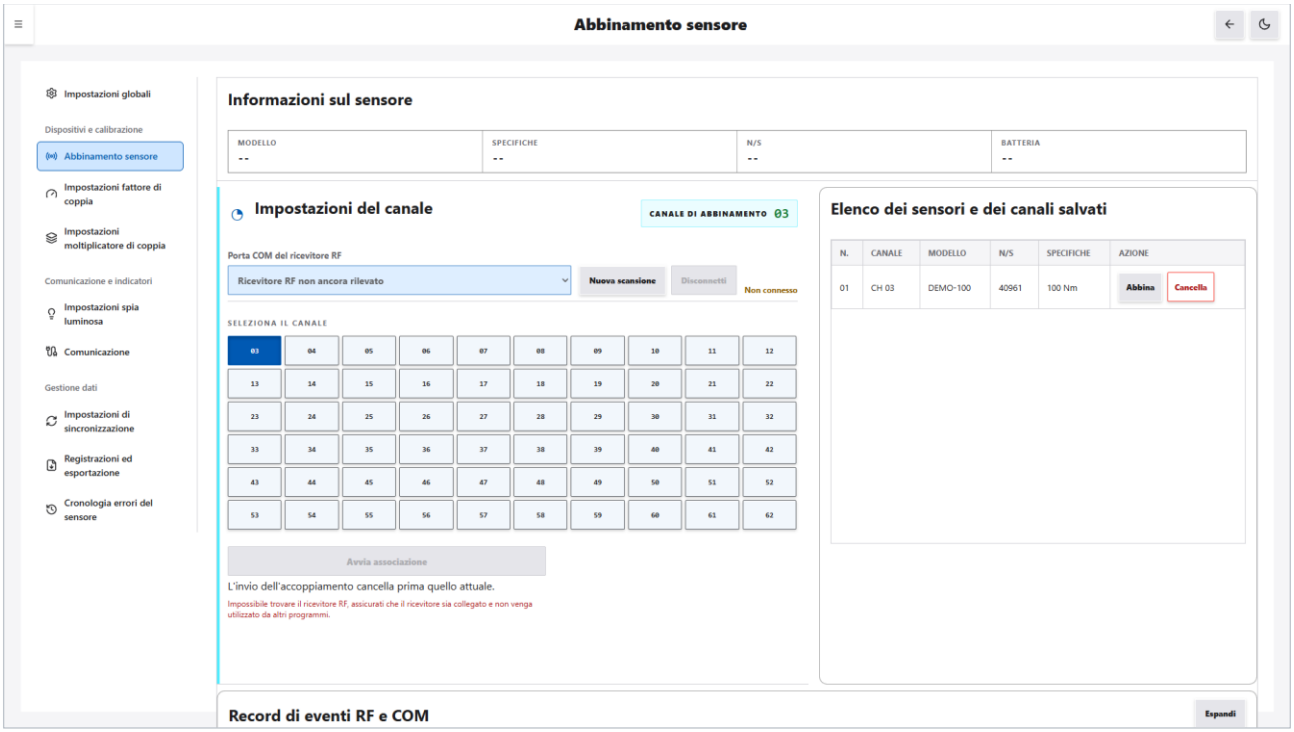


Figura 12-5 Schermata Abbinamento sensore

La Figura 12-5 mostra lo stato in cui nell'elenco c'è già un sensore, ma il computer non ha rilevato il ricevitore: il campo COM mostra «Ricevitore RF non ancora rilevato», lo stato è «Non connesso» e «Avvia associazione» è grigio.

12.3.1 Descrizione della schermata

Area / pulsante	Descrizione
«Informazioni sul sensore»	«Modello», «Specifiche», «N/S» e «Batteria» del sensore attualmente collegato. Vengono mostrati solo quando il ricevitore è connesso e sono stati ricevuti dati da questo sensore, altrimenti è «--». Durante la connessione lo stato viene aggiornato ogni 3 secondi.
«Canale di abbinamento»	Il canale attualmente selezionato (due cifre). Indica solo il canale che si intende usare, non che l'abbinamento sia riuscito.
«Porta COM del ricevitore RF»	La porta COM del ricevitore. Se non viene rilevato mostra «Ricevitore RF non ancora rilevato» e non è selezionabile. Selezionando un'altra porta la connessione passa subito a quella porta.
«Nuova scansione»	Esegue la scansione e si collega al primo ricevitore disponibile (con priorità per l'ultima porta usata con successo). Viene eseguito automaticamente una volta all'apertura della pagina se non c'è connessione. Premendolo, la lettura in tempo reale corrente si interrompe.
«Disconnetti»	Termina la connessione con il ricevitore; i sensori salvati non vengono eliminati. Disponibile solo quando c'è connessione.
Stato della connessione	«Non connesso», «Rilevamento del ricevitore RF...» o «Connesso COMx».

Area / pulsante	Descrizione
«Seleziona il canale»	60 pulsanti dei canali da 03 a 62; quello scuro è il selezionato. Cambia solo la selezione, senza inviare alcun pacchetto.
«Avvia associazione»	Cancella prima l'abbinamento corrente, poi invia il pacchetto di abbinamento e attende la risposta del sensore (circa 1 secondo). Disponibile solo quando il ricevitore è connesso. Sotto il pulsante compare l'indicazione «L'invio dell'accoppiamento cancella prima quello attuale.»
«Elenco dei sensori e dei canali salvati»	Elenca al massimo 3 sensori in ordine crescente di canale; ogni riga ha «Abbina» e «Cancella». Se sono più di 3, in alto a destra compare «Visualizza tutto (N)» (Figura 12-7).
«Record di eventi RF e COM»	Compresso per impostazione predefinita. Fare clic su «Espandi» per vedere gli ultimi 6 eventi del ricevitore; sono disponibili «pausa» e «continuare»; «storia chiara» svuota solo lo schermo. Da usare per la risoluzione dei problemi.
← (Indietro)	Torna alla sottopagina «Impostazioni globali».

12.3.2 Campi

Campo	Descrizione	Intervallo e valore predefinito
Modello	Modello riportato dal sensore, ad esempio «TTES», «TTAS»	«--» se non ci sono dati
Specifiche	Capacità di coppia (fondo scala) del sensore; l'intervallo della coppia target delle impostazioni di lavoro si basa su questo valore	Visualizzato in Nm; numeri interi senza decimali, altrimenti 2 decimali; «--» se non ci sono dati
N/S	Numero di serie del sensore, usato per identificare lo stesso sensore	Numero decimale; «--» se non ci sono dati
Batteria	Carica residua della batteria del sensore	0–100 %; viene aggiornata solo se differisce di almeno 10 punti percentuali dal valore a schermo, per evitare che il numero oscilli; «--» se non ci sono dati
Seleziona il canale / Canale di abbinamento	Canale RF usato per questo abbinamento	03–62; se ci sono sensori salvati il predefinito è il canale del primo dell'elenco, altrimenti 03
N. (elenco)	Ordine nell'elenco	01, 02, 03; non è una proprietà del sensore
Canale (elenco)	Canale salvato per quel sensore	Formato «CH 03»

12.3.3 Stati di connessione e di abbinamento

Stato	Cosa mostra lo schermo	Significato
Non connesso	Stato «Non connesso»; «Avvia associazione» e «Disconnetti» grigi	Il ricevitore RF non è ancora collegato
Rilevamento	Stato «Rilevamento del ricevitore RF...»; pulsanti temporaneamente disattivati	Scansione o cambio della porta COM in corso
Connesso	Stato «Connesso COMx»	È possibile avviare l'abbinamento o selezionare un sensore salvato
Abbinamento in corso	Tutti i pulsanti temporaneamente disattivati	Abbinamento inviato, in attesa della risposta del sensore
Abbinamento riuscito	Compaiono «Pacchetto inviato», «Risultato dell'associazione», «Inviato NN; lo strumento ha riportato NN» e «I canali corrispondono. Il sensore di coppia ha riportato il canale di associazione di destinazione.»	Il sensore ha risposto su quel canale
Canali non corrispondenti	«I canali non corrispondono. Verificare che lo strumento sia in modalità di associazione, quindi avviare nuovamente l'associazione.»	Il canale riportato dal sensore è diverso da quello inviato
Elenco vuoto	«Non sono ancora disponibili informazioni salvate sul sensore di coppia.»	Non è ancora stato salvato alcun sensore

12.3.4 Collegare il ricevitore RF

1. Inserire il ricevitore RF 2.4G in una porta USB del computer. Chiudere i programmi che potrebbero occupare la porta COM (ad esempio gli strumenti di monitoraggio della porta seriale).
2. Aprire «Abbinamento sensore». Il programma rileva automaticamente il ricevitore; se riesce, lo stato mostra «Connesso COMx».
3. Se compare «Non connesso» o un messaggio di errore, verificare che il ricevitore sia inserito correttamente e fare clic su «Nuova scansione».
4. Se al computer sono collegati più ricevitori, selezionare la porta corretta nel menu «Porta COM del ricevitore RF».

12.3.5 Abbinare un nuovo sensore

Prima di iniziare, verificare che il ricevitore sia connesso, che il sensore sia acceso e che non ci siano lavori in corso.

1. Portare il sensore in modalità di abbinamento seguendo il manuale del sensore.
2. In «Seleziona il canale» fare clic su un canale. Se nella stessa area ci sono più sensori, ognuno deve usare un canale diverso. In alto a destra «Canale di abbinamento» mostra il canale selezionato.

3. Fare clic su «Avvia associazione». Dopo circa 1 secondo compaiono «Pacchetto inviato» e «Risultato dell'associazione».
4. Verificare che «Risultato dell'associazione» mostri «I canali corrispondono. Il sensore di coppia ha riportato il canale di associazione di destinazione.» In «Informazioni sul sensore» compaiono modello, specifiche, numero di serie e batteria, e il sensore compare nell'elenco a destra.
5. Fare clic su «Indietro» e selezionare questo sensore nelle pagine delle impostazioni di lavoro (vedere i capitoli da 5 a 10).

> **Esempio** Abbinare sul canale 15 un sensore con capacità di 100 N·m.
> Inserire il ricevitore: lo stato mostra «Connesso COM5» (il numero della porta dipende dal computer).
> Portare il sensore in modalità di abbinamento e fare clic sul canale «15»: in alto a destra «Canale di abbinamento» mostra 15.
> Fare clic su «Avvia associazione»: «Risultato dell'associazione» mostra «Inviato 15; lo strumento ha riportato 15» e «I canali corrispondono. Il sensore di coppia ha riportato il canale di associazione di destinazione.»
> In «Informazioni sul sensore» le «Specifiche» mostrano 100 Nm e nell'elenco si aggiunge una riga «CH 15».

12.3.6 Passare a un sensore salvato

«Abbina» nell'elenco ricollega il sensore con i dati salvati, senza inviare di nuovo il pacchetto di abbinamento, e porta il canale su quello del sensore.

1. Terminare il lavoro in corso. Durante un lavoro non è possibile cambiare sensore.
2. Verificare che lo stato sia «Connesso COMx» e che il sensore da usare sia acceso.
3. Nell'elenco fare clic su «Abbina» del sensore. Se l'elenco ha più di 3 sensori, fare clic su «Visualizza tutto (N)» e nella finestra fare clic su «Seleziona» della riga.
4. In alto a destra «Canale di abbinamento» passa al canale del sensore; ricevuta la risposta, «Informazioni sul sensore» mostra modello, numero di serie e batteria.

12.3.7 Eliminare un sensore salvato

L'eliminazione non richiede la connessione del ricevitore.

1. Nell'elenco (o nella finestra «Tutti i sensori salvati») fare clic su «Cancella» del sensore.
2. Compare la finestra di conferma «Cancellare questo accoppiamento sensore salvato? Non può essere annullato.». Fare clic su «Cancella» per eliminare; fare clic su «Annulla» per non eliminare.
3. La riga scompare dall'elenco.
4. Tornare una per una alle pagine delle impostazioni di lavoro che usavano questo sensore, verificare di nuovo il sensore e salvare.

Avvertenza «Cancella» elimina i dati salvati di questo sensore e non può essere annullato. Tutte le impostazioni di lavoro che lo usano (chiave dinamometrica, coppia e angolo, misurazione della coppia, utensile elettrico, lavori in serie, indici di capacità) diventano non configurate; se ci sono altri sensori salvati, queste impostazioni vengono associate al sensore attivo corrente (se non c'è un sensore attivo, all'ultimo aggiunto). Prima di eliminare, controllare il numero di serie. I record di lavoro già completati non sono interessati.

12.3.8 Nuova installazione: elenco dei sensori vuoto

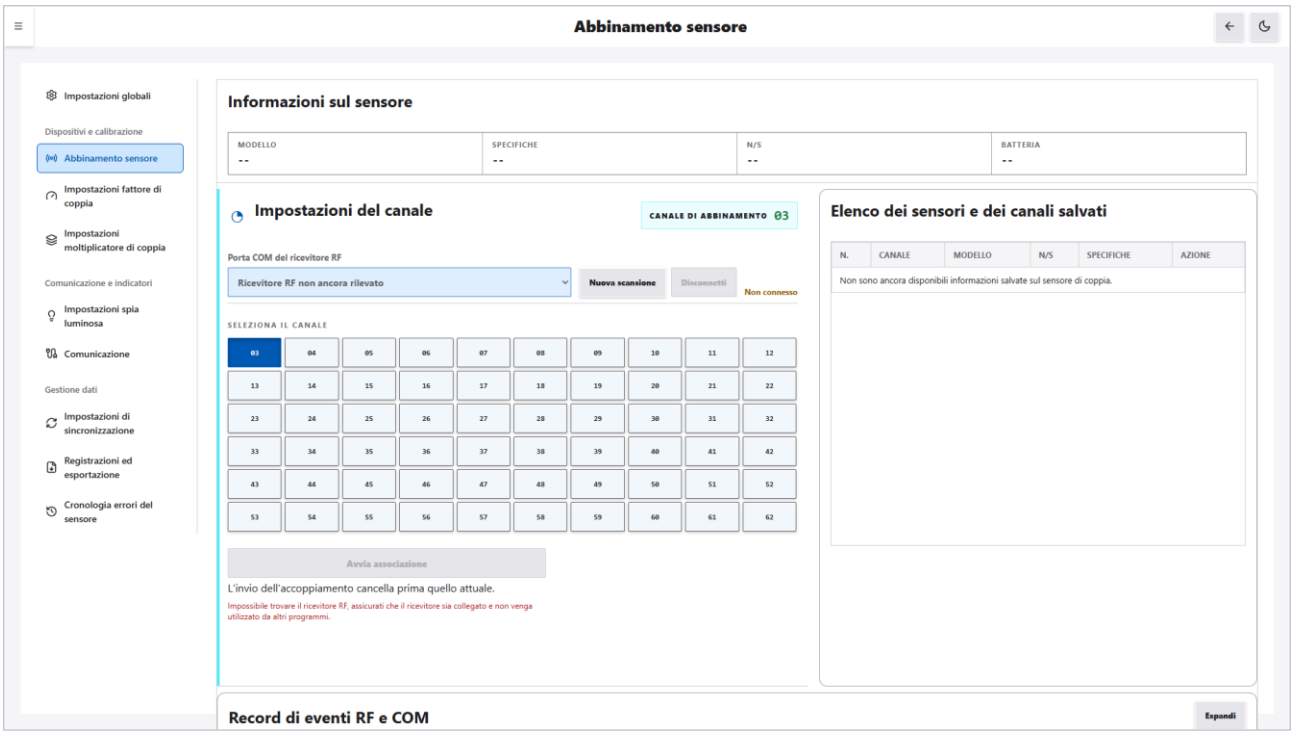


Figura 12-6 Schermata Abbinamento sensore: elenco vuoto

Dopo una nuova installazione, prima di aver abbinato qualsiasi sensore, l'area dell'elenco mostra «Non sono ancora disponibili informazioni salvate sul sensore di coppia.», le quattro caselle di «Informazioni sul sensore» sono tutte «--» e «Canale di abbinamento» è 03. Se al computer non è collegato un ricevitore, sotto compare «Impossibile trovare il ricevitore RF, assicurati che il ricevitore sia collegato e non venga utilizzato da altri programmi.»

- Eseguire il primo abbinamento seguendo i passi di «Abbinare un nuovo sensore» in questa sezione.
- L'elenco vuoto è diverso da un errore di lettura: in caso di errore di lettura compare in più il testo rosso «Impossibile leggere le informazioni sul sensore di coppia.»

12.3.9 Finestra Tutti i sensori salvati

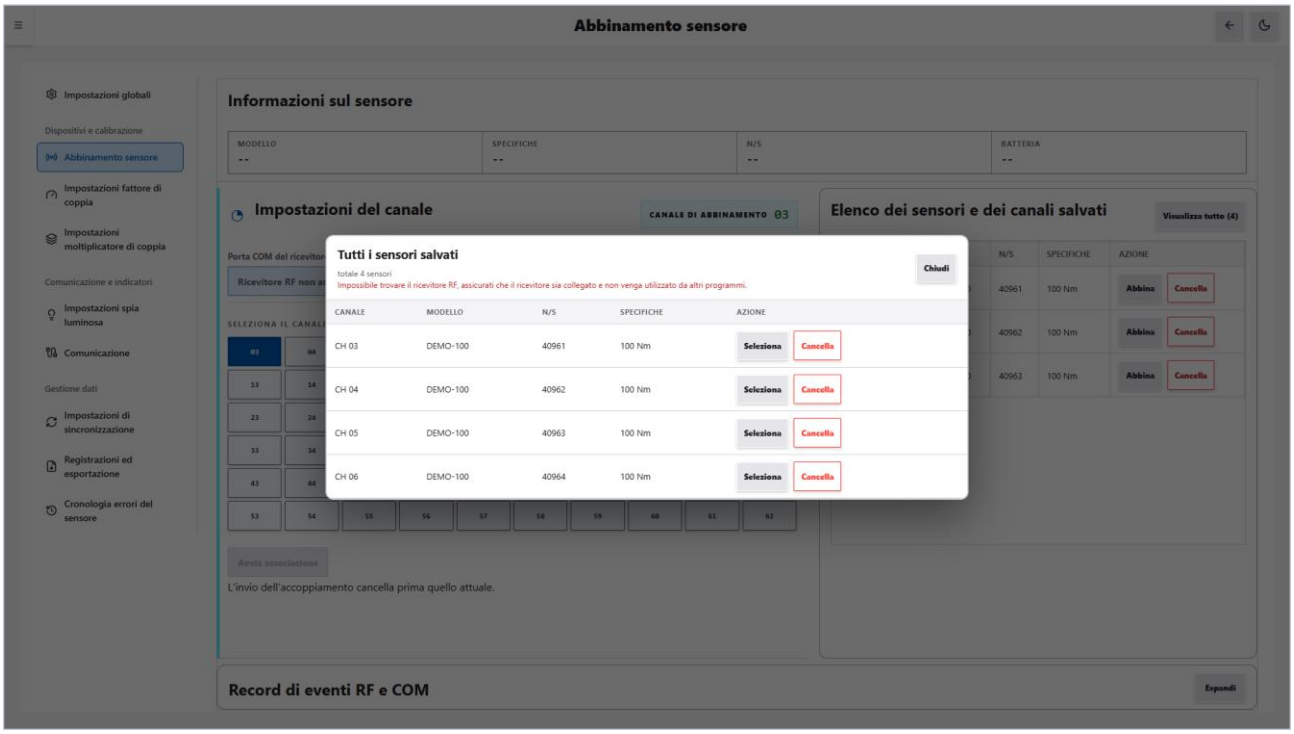


Figura 12-7 Finestra Tutti i sensori salvati

Quando i sensori salvati sono più di 3, fare clic su «Visualizza tutto (N)» in alto a destra nell'elenco per aprire questa finestra.

Area / pulsante	Descrizione
«Tutti i sensori salvati» e «totale N sensori»	Titolo della finestra e numero totale. In caso di errore, il messaggio compare sotto il titolo.
Tabella	«Canale», «Modello», «N/S», «Specifiche», «Azione»: elenca tutti i sensori in ordine crescente di canale.
«Seleziona»	Chiude la finestra e ricollega il sensore con i dati salvati (come «Abbina» nell'elenco). Se il ricevitore non è connesso, la schermata principale mostra «Collegarsi prima al ricevitore RF.»
«Cancella»	Dopo la conferma elimina il sensore (vedere «Eliminare un sensore salvato» in questa sezione). La finestra resta aperta, la riga scompare e «totale N sensori» diminuisce di conseguenza.
«Chiudi», tasto Esc, clic sull'area grigia fuori dalla finestra	Chiudono la finestra.

Senza il permesso «Modifica · Parametri, abbinamento e calibrazione», «Seleziona» e «Cancella» sono grigi ed è possibile solo consultare.

12.3.10 Messaggi di errore

Messaggio sullo schermo	Causa e soluzione
«Impossibile trovare il ricevitore RF, assicurati che il ricevitore sia collegato e non venga utilizzato da altri programmi.»	La scansione non trova il ricevitore. Scollegare e ricollegare il ricevitore, chiudere i programmi che potrebbero occupare la porta COM e fare clic su «Nuova scansione».
«Rilevamento del ricevitore RF non riuscito.»	Errore durante il rilevamento. Procedere come sopra; se continua a non riuscire, espandere «Record di eventi RF e COM», annotarne il contenuto e segnalarlo secondo il capitolo 16.
«Impossibile scrivere sul ricevitore RF. Verificare che la porta COM non sia in uso, quindi eseguire nuovamente il rilevamento.»	Impossibile scrivere sulla porta COM. Chiudere il programma che occupa la porta e fare clic su «Nuova scansione».
«La risposta del ricevitore RF è scaduta. Verificare che il sensore di coppia sia acceso e in modalità di abbinamento.»	Nessuna risposta entro circa 1 secondo dall'invio dell'abbinamento. Verificare che il sensore sia acceso e in modalità di abbinamento, poi fare clic su «Avvia associazione».
«I canali non corrispondono. Verificare che lo strumento sia in modalità di associazione, quindi avviare nuovamente l'associazione.»	Il canale riportato dal sensore è diverso da quello inviato. Riportare il sensore in modalità di abbinamento e inviare di nuovo.
«Collegarsi prima al ricevitore RF.»	Si è fatto clic su «Abbina», «Seleziona» o «Avvia associazione» con il ricevitore non connesso. Fare prima clic su «Nuova scansione» finché non compare «Connesso COMx».
«Il canale selezionato deve essere compreso tra 03 e 62.»	Canale fuori intervallo. Selezionare di nuovo un canale tra 03 e 62.
«Invio del comando di associazione non riuscito.»	Invio del comando di abbinamento o risposta non riusciti. Verificare che il ricevitore sia connesso e riprovare.
«Impossibile passare alla porta COM del ricevitore RF selezionato.»	Impossibile collegarsi alla porta selezionata nel menu; il menu torna automaticamente alla porta precedente. Verificare il ricevitore su quella porta e riprovare.
«Impossibile disconnettere il ricevitore RF.»	Disconnessione non riuscita. Attendere e fare di nuovo clic; se continua a non riuscire, riavviare il programma.
«Impossibile leggere le informazioni sul sensore di coppia.»	Lettura dell'elenco, aggiornamento dello stato o selezione del sensore non riusciti, incluso il rifiuto di cambiare sensore durante un lavoro. Terminare prima il lavoro, verificare che il ricevitore sia connesso e poi fare clic su «Abbina».
«Eliminazione del sensore salvato non riuscita.»	Eliminazione non riuscita; i dati non sono stati eliminati. Ripetere l'operazione; se continua a non riuscire, riavviare il programma.

12.4 Fattore di coppia

Percorso: menu di navigazione → «Impostazioni di sistema» → a sinistra «Impostazioni fattore di coppia». Il titolo in alto è «Impostazioni fattore di coppia».

Con il valore misurato da uno strumento di riferimento esterno (ad esempio un torsiometro di calibrazione) si corregge la differenza proporzionale tra la lettura del sensore e la coppia reale. Il programma legge automaticamente la «Coppia visualizzata» del sensore selezionato, si inserisce la «Coppia misurata» rilevata dallo strumento di riferimento e il programma calcola:

Fattore di coppia = Coppia misurata ÷ Coppia visualizzata

Dopo il salvataggio, la coppia durante il lavoro = lettura del sensore × fattore di coppia; se nelle impostazioni di lavoro è attivo il moltiplicatore di coppia, si moltiplica anche per il rapporto di coppia (vedere la sezione 12.5).

Per visualizzare questa pagina è necessario il permesso «Visualizza · Impostazioni di lavoro» (presente per impostazione predefinita in tutti e tre i modelli); per modificare e salvare è necessario il permesso «Modifica · Parametri, abbinamento e calibrazione» (presente per impostazione predefinita nei modelli A e B, non nel modello C). Senza il permesso di modifica è comunque possibile caricare e consultare le impostazioni salvate, ma i campi, «Aggiungi configurazione» e «Salva configurazione» sono grigi.

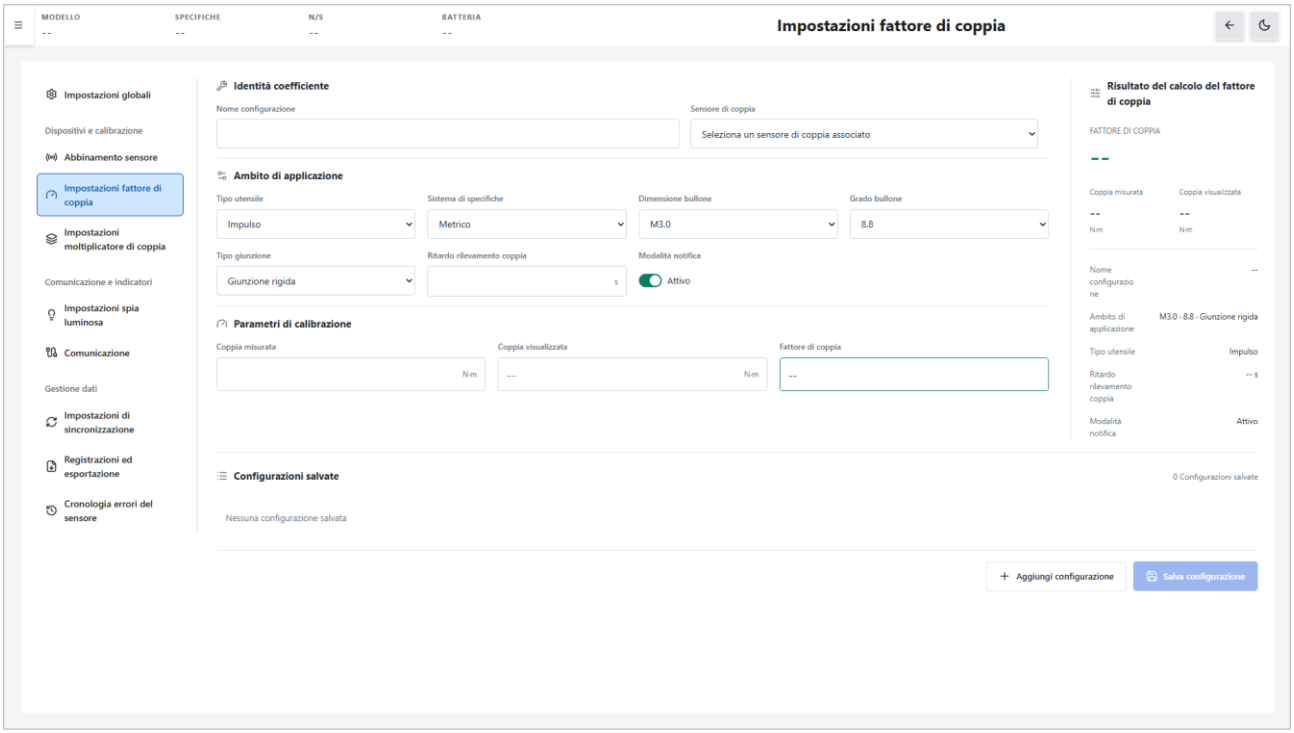


Figura 12-8 Schermata Impostazioni fattore di coppia

La Figura 12-8 mostra lo stato in cui non è ancora stato selezionato alcun sensore e non c'è alcuna impostazione salvata: «Coppia visualizzata» e «Fattore di coppia» sono «--», «Configurazioni salvate» mostra «0 Configurazioni salvate» e «Nessuna configurazione salvata», e «Salva configurazione» è grigio.

12.4.1 Descrizione della schermata

Area / pulsante	Descrizione
«Modello», «Specifiche», «N/S», «Batteria» in alto	Dati del sensore selezionato in «Sensore di coppia»; se non è selezionato sono «--».
«Identità coefficiente»	«Nome configurazione» e «Sensore di coppia».
«Ambito di applicazione»	Registra la situazione a cui si applica questo fattore: «Tipo utensile», «Sistema di specifiche», «Dimensione bullone», «Grado bullone», «Tipo giunzione», «Ritardo rilevamento coppia», «Modalità notifica». Questi campi servono solo come annotazione e non modificano la valutazione del lavoro.
«Parametri di calibrazione»	«Coppia misurata» (da inserire), «Coppia visualizzata» (letta automaticamente), «Fattore di coppia» (calcolato automaticamente).
«Risultato del calcolo del fattore di coppia» (a destra)	Mostra in grande il fattore di coppia calcolato ed elenca coppia misurata, coppia visualizzata, nome della configurazione e ambito di applicazione, per il controllo prima del salvataggio.
«Configurazioni salvate»	In alto a destra mostra «N Configurazioni salvate». La tabella elenca nome della configurazione, tipo di utensile, dimensione del bullone, tipo di giunzione, coppia misurata, coppia visualizzata e fattore di coppia, in ordine di salvataggio dal più recente al meno recente; la riga caricata attualmente è evidenziata. Se non ci sono dati mostra «Nessuna configurazione salvata».
Icona della cartella (carica)	Riporta l'impostazione nel modulo e attende di nuovo la lettura della «Coppia visualizzata». Il solo caricamento non la applica.
«Aggiungi configurazione»	Riporta il modulo ai valori predefiniti (mantenendo la selezione di «Sensore di coppia»); facendo poi clic su «Salva configurazione» viene aggiunta una nuova impostazione. Le modifiche non salvate vengono cancellate senza chiedere conferma.
«Salva configurazione»	Calcola e salva con la «Coppia misurata» corrente e la «Coppia visualizzata» del momento in cui si fa clic. Se il modulo contiene un'impostazione esistente caricata, la sovrascrive; se si è fatto clic su «Aggiungi configurazione», ne aggiunge una nuova. È grigio quando la «Coppia visualizzata» non ha una lettura valida.
← (Indietro)	Torna alla sottopagina «Impostazioni globali»; le modifiche non salvate non vengono conservate.

Questa pagina non ha una funzione per eliminare le impostazioni salvate.

12.4.2 Campi

Campo	Descrizione	Intervallo e valore predefinito
Nome configurazione	Identifica questo fattore	Obbligatorio; gli spazi iniziali e finali vengono rimossi; predefinito vuoto
Sensore di coppia	Indica da quale sensore viene letta la «Coppia visualizzata»; serve solo a leggere il valore di calibrazione e non viene salvato con il fattore	Obbligatorio; sensori abbinati; predefinito «Seleziona un sensore di coppia associato», nessuna selezione automatica
Tipo utensile	Utensile a cui si applica	«Impulso», «Frizione»; predefinito «Impulso»
Sistema di specifiche	Sistema di misura del bullone	«Metrico», «Imperiale»; predefinito «Metrico»
Dimensione bullone	Dimensione del bullone a cui si applica	M1.6, M2.0, M3.0, M4.0; predefinito M3.0
Grado bullone	Classe di resistenza del bullone	4.6, 8.8, 10.9, 12.9; predefinito 8.8
Tipo giunzione	Caratteristica della giunzione	«Giunzione soffice», «Giunzione rigida»; predefinito «Giunzione rigida»
Ritardo rilevamento coppia	Secondi registrati per l'ambito di applicazione	Obbligatorio; 0,5–5,0 s, passo 0,1; predefinito vuoto
Modalità notifica	Impostazione di notifica registrata per l'ambito di applicazione	«Attivo», «Inattivo»; predefinito «Attivo»
Coppia misurata	Coppia reale misurata dallo strumento di riferimento esterno (numeratore della formula)	Obbligatorio; N·m, 0 o superiore, passo 0,01, senza limite superiore; non cambia con l'unità di coppia globale
Coppia visualizzata	Lettura in tempo reale del sensore selezionato nello stesso istante (denominatore della formula), senza fattore di coppia né moltiplicatore di coppia; non può essere inserita manualmente	N·m, mostrata con 2 decimali; per salvare deve essere maggiore di 0
Fattore di coppia	Coppia misurata ÷ coppia visualizzata, calcolato in tempo reale durante l'immissione	0 o superiore, senza limite superiore; mostrato con 4 decimali, salvato come valore completo non arrotondato; «--» se non calcolabile

12.4.3 Come il fattore viene applicato al lavoro

- Il lavoro usa il fattore «salvato più di recente e maggiore di 0». Non dipende dal sensore e non viene scelto in base all'«Ambito di applicazione».
- Se non è mai stato salvato alcun fattore, il lavoro usa il fattore 1, cioè nessuna correzione.
- Le impostazioni con fattore 0 vengono ignorate e si usa il fattore precedente maggiore di 0; se non c'è, si usa 1. Non usare 0 come modo per disattivare il fattore.

- Dopo aver caricato un'impostazione precedente, perché diventi il fattore usato nel lavoro è necessario fare di nuovo clic su «Salva configurazione» mentre c'è una lettura in tempo reale; al salvataggio il fattore viene ricalcolato con la coppia visualizzata del momento.
- Il nuovo fattore influisce solo sui lavori successivi; i record già completati non vengono riscritti.

12.4.4 Procedura

Prima di iniziare, verificare che il ricevitore sia connesso, che il sensore da calibrare sia il sensore attivo corrente (vedere la sezione 12.3) e che non ci siano errori del sensore che arrestano il lavoro; lo strumento di riferimento esterno deve poter ricevere la coppia insieme al sensore e fornire una lettura.

1. Aprire «Impostazioni fattore di coppia». Se in precedenza sono state salvate impostazioni, il modulo carica prima l'ultima salvata.
2. Per creare un nuovo fattore fare clic su «Aggiungi configurazione»; per aggiornare un fattore esistente fare clic sull'icona della cartella della riga in «Configurazioni salvate».
3. Inserire il «Nome configurazione» e in «Sensore di coppia» selezionare il sensore da calibrare. La riga in alto mostra modello, specifiche e numero di serie.
4. Selezionare i campi di «Ambito di applicazione» e in «Ritardo rilevamento coppia» inserire un valore tra 0,5 e 5,0.
5. Applicare la coppia contemporaneamente al sensore e allo strumento di riferimento e mantenerla. Quando la «Coppia visualizzata» mostra una lettura maggiore di 0, «Salva configurazione» diventa disponibile.
6. In «Coppia misurata» inserire la lettura dello strumento di riferimento (N·m). «Fattore di coppia» e «Risultato del calcolo del fattore di coppia» a destra mostrano subito il risultato del calcolo.
7. Mentre la coppia è ancora mantenuta e la «Coppia visualizzata» ha ancora una lettura, fare clic su «Salva configurazione». Lo schermo mostra «Impostazioni del fattore di coppia salvate.» e l'impostazione compare in cima a «Configurazioni salvate», indicata come caricata.
8. Eseguire una misurazione nella schermata di lavoro e verificare che il risultato applichi il nuovo fattore (vedere i capitoli da 5 a 9).

Esempio Lo strumento di riferimento misura 60,0 N·m e nello stesso istante la «Coppia visualizzata» è 57,00 N·m.
Fattore di coppia = 60,0 ÷ 57,0 ≈ 1,0526 (lo schermo mostra 4 decimali, viene salvato il valore completo 1,052631…).
Dopo il salvataggio, quando il sensore legge 57,0 N·m, la coppia di lavoro = 57,0 × 1,0526 ≈ 60,0 N·m, uguale allo strumento di riferimento.
Con lo stesso fattore, quando il sensore legge 38,0 N·m, la coppia di lavoro = 38,0 × 1,0526 ≈ 40,0 N·m.

Suggerimento Il salvataggio usa la «Coppia visualizzata» del momento in cui si fa clic su «Salva configurazione». Se durante l'immissione la coppia varia, variano anche la coppia visualizzata e il fattore: prima di fare clic, controllare «Risultato del calcolo del fattore di coppia» a destra.

Nota La «Coppia visualizzata» legge solo il sensore attivo corrente. Se non è stato selezionato un sensore, la lettura è 0, non arrivano nuove letture da più di 3 secondi, il ricevitore si disconnette o il sensore ha un errore che arresta il lavoro, la «Coppia visualizzata» torna a «--» e non è possibile salvare.

12.4.5 Messaggi di errore

Messaggio sullo schermo	Causa e soluzione
«Salva configurazione» resta sempre grigio	Manca il permesso di modifica, il caricamento è ancora in corso oppure la «Coppia visualizzata» è «--». Verificare il permesso; in «Abbinamento sensore» verificare che il ricevitore sia connesso e il sensore selezionato; applicare al sensore una coppia maggiore di 0.
«Il ritardo di rilevamento della coppia deve essere compreso tra 0,5 e 5,0 secondi.»	Secondi vuoti o fuori intervallo. Inserire un valore tra 0,5 e 5,0.
«La coppia misurata deve essere maggiore o uguale a zero.»	Coppia misurata vuota o negativa. Inserire la lettura dello strumento di riferimento.
«Il monitoraggio della coppia in tempo reale non è disponibile.»	Al momento del salvataggio non era selezionato un sensore, la lettura non si aggiornava da più di 3 secondi oppure la lettura dell'elenco dei sensori non è riuscita. Selezionare di nuovo il sensore, mantenere la coppia applicata e fare di nuovo clic su «Salva configurazione»; se continua a non riuscire, controllare la connessione in «Abbinamento sensore».
«Il fattore di coppia deve essere maggiore o uguale a zero.»	Non è possibile calcolare un fattore valido. Verificare che «Coppia misurata» e «Coppia visualizzata» abbiano entrambe un valore e riprovare.
«Impossibile salvare le impostazioni del fattore di coppia.» (causa: «Nome configurazione» o un altro campo obbligatorio è vuoto)	«Nome configurazione» o un'altra opzione obbligatoria è vuota. Compilare e salvare di nuovo.
«Impossibile salvare le impostazioni del fattore di coppia.» (causa: l'impostazione caricata non esiste più)	L'impostazione caricata non esiste più. Fare clic su «Aggiungi configurazione» e crearla di nuovo.
«Impossibile salvare le impostazioni del fattore di coppia.»	Altro errore di salvataggio. Riprovare più tardi; se continua a non riuscire, segnalarlo secondo il capitolo 16.
«Impossibile caricare le impostazioni del fattore di coppia.»	Lettura dell'elenco salvato non riuscita. Passare a un'altra sottopagina e tornare per ricaricare. Se compare anche «Impostazioni del fattore di coppia salvate.», l'impostazione è stata salvata ma l'elenco non è stato aggiornato.

12.5 Moltiplicatore di coppia

Percorso: menu di navigazione → «Impostazioni di sistema» → a sinistra «Impostazioni moltiplicatore di coppia». Il titolo in alto è «Impostazioni parametri moltiplicatore di coppia».

Quando il sensore è montato sul lato di ingresso di un moltiplicatore di coppia, in questa pagina si impostano il «Rapporto ingranaggi» e il «Rapporto coppia» di ogni stadio del moltiplicatore. Il programma moltiplica tra loro gli stadi in uso, ottenendo il «Rapporto di coppia totale» e il «Rapporto di trasmissione totale», e converte come segue:

- Coppia in uscita = coppia del sensore × rapporto di coppia totale
- Angolo in uscita = angolo del sensore ÷ rapporto di trasmissione totale

Questa pagina contiene un unico insieme di impostazioni condiviso da tutto il computer. Ogni impostazione di lavoro ha il proprio «Abilita moltiplicatore di coppia»: i rapporti del moltiplicatore di coppia vengono applicati solo ai lavori con l'interruttore su «Attivo»; ogni passo dei lavori in serie ha la propria opzione del moltiplicatore di coppia (vedere il capitolo 9).

Nelle schermate delle impostazioni di chiave dinamometrica, coppia e angolo e misurazione della coppia si può inoltre inserire un «Rapporto coppia» proprio della modalità (coppia e angolo e misurazione della coppia hanno anche un «Rapporto ingranaggi»):

- Finché nella schermata delle impostazioni della modalità non è mai stato inserito un rapporto, la modalità usa il rapporto di coppia totale e il rapporto di trasmissione totale di questa pagina.
- Una volta inserito e salvato un rapporto nella schermata delle impostazioni, la modalità usa i propri rapporti e le modifiche successive in questa pagina non influiscono più su quella modalità; un rapporto modificato in quella schermata delle impostazioni non modifica nemmeno questa pagina né le altre modalità (vedere i capitoli da 5 a 7).

Per visualizzare questa pagina è necessario il permesso «Visualizza · Impostazioni di lavoro»; per modificare e salvare è necessario il permesso «Modifica · Parametri, abbinamento e calibrazione» (presente per impostazione predefinita nei modelli A e B, non nel modello C). Senza il permesso di modifica tutti i campi e «Salva impostazioni» sono grigi.

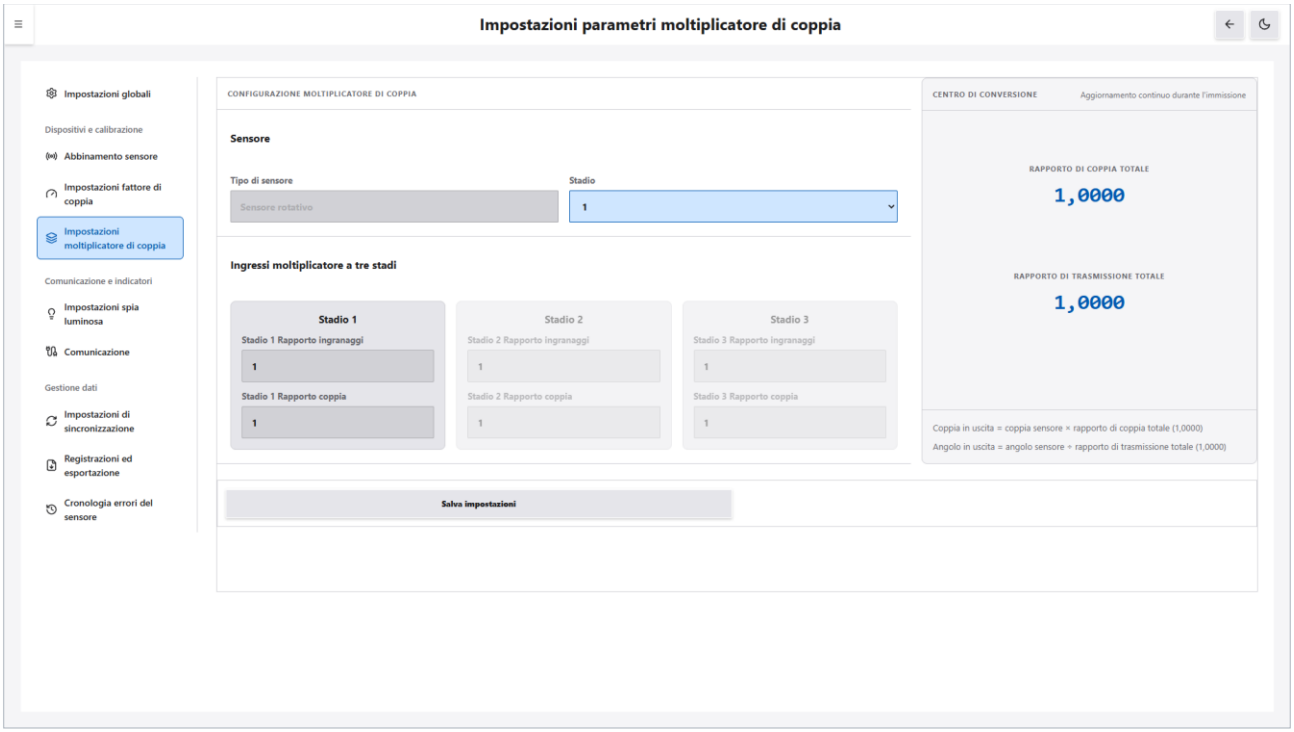


Figura 12-9 Schermata Impostazioni parametri moltiplicatore di coppia

La Figura 12-9 mostra lo stato con «Stadio» 1 e tutti e sei i rapporti a 1; «Rapporto di coppia totale» e «Rapporto di trasmissione totale» sono entrambi 1,0000 e le schede dello stadio 2 e 3 sono attenuate.

12.5.1 Descrizione della schermata

Area / pulsante	Descrizione
«Configurazione moltiplicatore di coppia» → «Sensore»	«Tipo di sensore» mostra sempre «Sensore rotativo»; «Stadio» seleziona quanti stadi del moltiplicatore sono effettivamente usati.
«Ingressi moltiplicatore a tre stadi»	Tre schede «Stadio 1», «Stadio 2» e «Stadio 3», ognuna con «Stadio N Rapporto ingranaggi» e «Stadio N Rapporto coppia». Le schede oltre il numero di stadi sono attenuate e non entrano nei rapporti totali.
«Centro di conversione»	Mostra in grande «Rapporto di coppia totale» e «Rapporto di trasmissione totale» e le due righe delle formule di conversione; in alto a destra è indicato «Aggiornamento continuo durante l'immissione»: i valori si aggiornano in tempo reale durante l'immissione.
«Salva impostazioni»	Controlla i sei rapporti, salva e attiva le impostazioni del moltiplicatore di coppia. Se riesce compare «Impostazioni del moltiplicatore di coppia salvate localmente.»
↻ (aggiorna)	Compare solo se il caricamento non riesce; rilegge le impostazioni.
← (Indietro)	Torna alla sottopagina «Impostazioni globali»; le modifiche non salvate non vengono conservate.

12.5.2 Campi

Campo	Descrizione	Intervallo e valore predefinito
Tipo di sensore	Categoria di sensore a cui si applica l'impostazione	Sempre «Sensore rotativo»; non modificabile
Stadio	Numero di stadi effettivamente usati dal moltiplicatore; si moltiplicano solo i rapporti dei primi N stadi	1, 2, 3; predefinito 1
Stadio 1 / 2 / 3 Rapporto ingranaggi	Rapporto di riduzione di quello stadio; il prodotto dei primi N stadi = rapporto di trasmissione totale, usato per convertire l'angolo	Maggiore di 0, passo 0,0001; predefinito 1; tutti e tre gli stadi devono avere un valore, inclusi quelli non usati
Stadio 1 / 2 / 3 Rapporto coppia	Fattore di amplificazione della coppia di quello stadio; il prodotto dei primi N stadi = rapporto di coppia totale, usato per convertire la coppia	Maggiore di 0, passo 0,0001; predefinito 1; tutti e tre gli stadi devono avere un valore, inclusi quelli non usati
Rapporto di coppia totale	Calcolato automaticamente	Mostrato con 4 decimali
Rapporto di trasmissione totale	Calcolato automaticamente	Mostrato con 4 decimali

12.5.3 Significato di rapporto di coppia e rapporto di trasmissione

- **Rapporto di coppia**: quante volte la coppia sul lato di uscita del moltiplicatore (lato bullone) è maggiore di quella sul lato di ingresso. Un rapporto di coppia di 3 significa 100 N·m in ingresso e 300 N·m in uscita.
- **Rapporto di trasmissione**: di quanti gradi deve ruotare il lato di ingresso perché il lato di uscita ruoti di 1 grado. Un rapporto di trasmissione di 3 significa che con 90° in ingresso il lato di uscita ruota di 30°.
- Il sensore misura il lato di ingresso. Il programma moltiplica la coppia del sensore per il rapporto di coppia totale e divide l'angolo per il rapporto di trasmissione totale, ottenendo coppia e angolo al bullone; la schermata di lavoro, la valutazione e i record usano i valori convertiti.
- Usando anche il fattore di coppia, la coppia di lavoro = lettura del sensore × fattore di coppia × rapporto di coppia totale (per il fattore di coppia vedere la sezione 12.4).

Esempio Moltiplicatore a uno stadio con rapporto di coppia nominale 3 e rapporto di trasmissione nominale 3.
Impostare «Stadio» 1, «Stadio 1 Rapporto coppia» 3, «Stadio 1 Rapporto ingranaggi» 3; «Stadio 2» e «Stadio 3» restano a 1. «Centro di conversione» mostra «Rapporto di coppia totale» 3,0000 e «Rapporto di trasmissione totale» 3,0000.
Nelle impostazioni della chiave dinamometrica portare «Abilita moltiplicatore di coppia» su «Attivo», verificare che «Rapporto coppia» mostri 3 e salvare.
Quando il sensore misura 100 N·m, la coppia al bullone = 100 × 3 = 300 N·m; quando il sensore ruota di 90°, l'angolo al bullone = 90 ÷ 3 = 30°.

Esempio Due stadi in serie, stadio 1 con rapporto di coppia 3,5 e stadio 2 con rapporto di coppia 4; in «Stadio» selezionare 2.
Rapporto di coppia totale = 3,5 × 4 = 14,0000. Quando il sensore misura 50 N·m, la coppia al bullone = 50 × 14 = 700 N·m.

Esempio Fattore di coppia 1,0526 (vedere la sezione 12.4) più rapporto di coppia totale 3.
Quando il sensore legge 57,0 N·m, la coppia di lavoro = 57,0 × 1,0526 × 3 ≈ 180,0 N·m.

12.5.4 Procedura

Prima di iniziare, preparare il rapporto di trasmissione e il rapporto di coppia di ogni stadio in base alle specifiche del produttore del moltiplicatore o al certificato di taratura.

1. Aprire «Impostazioni moltiplicatore di coppia». Compare la schermata della Figura 12-9 e i campi mostrano i valori attualmente salvati.
2. In «Stadio» selezionare il numero di stadi del moltiplicatore. Le schede oltre il numero di stadi diventano attenuate.
3. In ogni scheda di stadio inserire il rapporto ingranaggi e il rapporto coppia. Per gli stadi non usati mantenere un valore maggiore di 0, ad esempio 1.
4. Controllare «Rapporto di coppia totale», «Rapporto di trasmissione totale» e le formule in «Centro di conversione».
5. Fare clic su «Salva impostazioni». Lo schermo mostra «Impostazioni del moltiplicatore di coppia salvate localmente.»
6. Nelle pagine delle impostazioni di lavoro che devono usare il moltiplicatore di coppia, portare «Abilita moltiplicatore di coppia» su «Attivo» e salvare (vedere i capitoli da 5 a 9). Le schermate delle impostazioni di chiave dinamometrica, coppia e angolo e misurazione della coppia mostrano i rapporti di questa pagina; se per la modalità sono già stati inseriti rapporti propri, mostrano e usano i rapporti propri.

Nota Dopo una nuova installazione le impostazioni del moltiplicatore di coppia non sono ancora attive. Finché non si fa clic una volta su «Salva impostazioni» in questa pagina, il rapporto di coppia viene calcolato come 1 anche se nelle impostazioni di lavoro «Abilita moltiplicatore di coppia» è attivo. Questa pagina non ha un'opzione di disattivazione; se non si usa il moltiplicatore di coppia, basta lasciare «Abilita moltiplicatore di coppia» delle impostazioni di lavoro su «Inattivo».

Nota Dopo il salvataggio, i lavori con «Abilita moltiplicatore di coppia» su «Attivo» e senza rapporti propri usano subito i nuovi rapporti per calcolare la coppia e la valutazione. Chiave dinamometrica, coppia e angolo e misurazione della coppia con rapporti propri inseriti nella schermata delle impostazioni non sono interessati; per usare lì i nuovi rapporti, modificare «Rapporto coppia» e «Rapporto ingranaggi» in quella schermata delle impostazioni. Rapporti inseriti in modo errato producono valutazioni errate: prima di salvare, controllare di nuovo «Centro di conversione».

12.5.5 Messaggi di errore

Messaggio sullo schermo	Causa e soluzione
«I rapporti di coppia devono essere valori finiti maggiori di zero.»	Il rapporto di coppia di uno degli stadi (inclusi quelli non usati) è vuoto, 0 o negativo. Inserire un valore maggiore di 0; per gli stadi non usati inserire 1.
«I rapporti di trasmissione devono essere valori finiti maggiori di zero.»	Il rapporto ingranaggi di uno degli stadi è vuoto, 0 o negativo. Procedere come sopra.
«Impossibile caricare le impostazioni del moltiplicatore di coppia.»	Lettura delle impostazioni non riuscita; i campi restano grigi. Fare clic su «↻» per aggiornare; se continua a non riuscire, passare a un'altra sottopagina e tornare.
«Impossibile salvare le impostazioni del moltiplicatore di coppia.»	Altro errore di salvataggio. Riprovare più tardi; se continua a non riuscire, segnalarlo secondo il capitolo 16.

12.6 Spia luminosa

Percorso: menu di navigazione → «Impostazioni di sistema» → a sinistra «Impostazioni spia luminosa».

Imposta la porta COM usata dalla spia luminosa esterna a tre colori (luci rossa, gialla e verde e cicalino, collegata tramite porta seriale USB e controllata con Modbus RTU) e permette di provare manualmente le luci. Dopo il salvataggio, quando nella schermata di lavoro compare una valutazione come OK / NOK, le luci si accendono automaticamente.

Per aprire questa pagina è necessario il permesso «Visualizza · Impostazioni di sistema». La selezione della porta COM, «Riorganizzare le porte di comunicazione», «Connetti», i pulsanti di prova e «Salva impostazioni» richiedono i due permessi «Modifica · Parametri, abbinamento e calibrazione» e «Modifica · Comunicazione e layout» (i modelli A e B li hanno entrambi per impostazione predefinita, il modello C nessuno dei due). Senza permesso questa pagina è di sola consultazione e non esegue la scansione automatica delle porte COM.

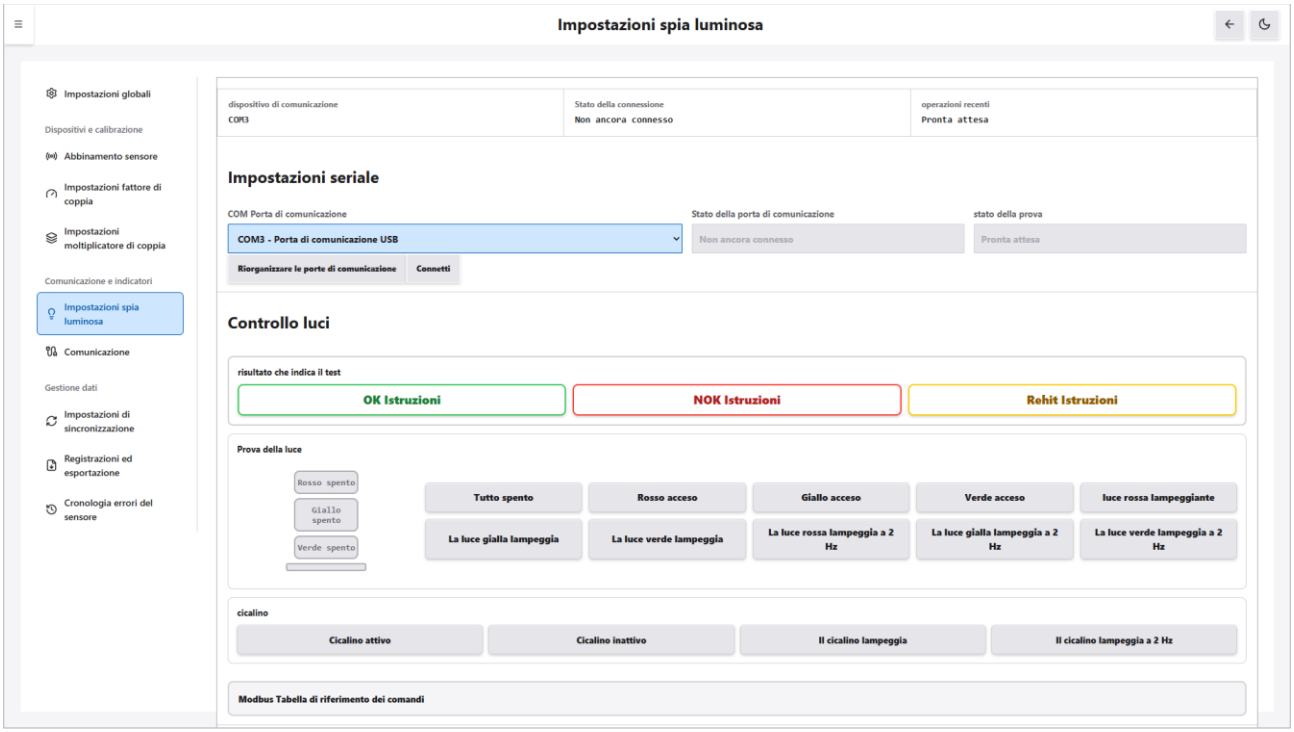


Figura 12-10 Schermata Impostazioni spia luminosa

La Figura 12-10 mostra lo stato in cui la porta di comunicazione è impostata su COM3, ma la porta non esiste sul computer: «Stato della connessione» e «Stato della porta di comunicazione» sono entrambi «Non ancora connesso», «operazioni recenti» e «stato della prova» sono «Pronta attesa» e le tre luci della torretta mostrano «Rosso spento», «Giallo spento» e «Verde spento». Dopo una nuova installazione non è ancora selezionata alcuna porta: «dispositivo di comunicazione» mostra «Non ancora selezionato», anche il menu «COM Porta di comunicazione» resta su «Non ancora selezionato» ed è necessario selezionare la porta del proprio controller.

12.6.1 Descrizione della schermata

Area / pulsante	Descrizione
Riepilogo in alto	«dispositivo di comunicazione» (la porta COM selezionata; se non selezionata «Non ancora selezionato»), «Stato della connessione» («Connesso» o «Non ancora connesso»), «operazioni recenti».
«Impostazioni seriale»	Menu «COM Porta di comunicazione» (formato delle opzioni «COMx - Porta di comunicazione USB»), «Stato della porta di comunicazione» («Connesso: COMx» o «Non ancora connesso»), «stato della prova» (l'ultima operazione eseguita).
«Riorganizzare le porte di comunicazione»	Ripete la scansione delle porte COM e scrive il risultato nel «Registro operazioni». Con il permesso, la pagina esegue anche una scansione automatica ogni 2 secondi.
«Connetti»	Verifica che la porta COM selezionata esista su questo computer; se esiste lo stato diventa «Connesso». Non invia alcun comando. In grigio finché non è selezionata alcuna porta COM.

Area / pulsante	Descrizione
«risultato che indica il test»	«OK Istruzioni», «NOK Istruzioni», «Rehit Istruzioni»: inviano la combinazione di luci del risultato corrispondente. «Rehit Istruzioni» è un segnale luminoso mantenuto per compatibilità; le nuove misurazioni nelle modalità di lavoro sono valutate solo OK o NOK e il clic su questo pulsante non fa produrre un Rehit a una misurazione.
«Prova della luce»	L'icona della torretta a sinistra registra l'accensione e lo spegnimento delle luci rossa, gialla e verde inviati da questa pagina (ad esempio «Rosso spento», «luce rossa accesa»), senza leggere lo stato reale delle luci. A destra «Tutto spento», «Rosso acceso», «Giallo acceso», «Verde acceso» e, per ogni luce, i pulsanti di lampeggio e di lampeggio a 2 Hz (ad esempio «La luce verde lampeggia» e «La luce verde lampeggia a 2 Hz»). Dopo aver fatto clic su «Rosso acceso» e inviato il comando di accensione, il testo del pulsante diventa «Rosso spento»; facendo di nuovo clic viene inviato il comando di spegnimento e il testo torna «Rosso acceso». «Giallo acceso» e «Verde acceso» funzionano allo stesso modo; dopo aver fatto clic su «Tutto spento», i tre pulsanti tornano a «… acceso».
«cicalino»	«Cicalino attivo», «Cicalino inattivo», «Il cicalino lampeggia», «Il cicalino lampeggia a 2 Hz».
«Modbus Tabella di riferimento dei comandi»	Fare clic per espandere: elenca nome, codice e Modbus Frame di ogni comando.
«Panoramica parametri»	Fare clic per espandere: mostra i parametri di comunicazione fissi.
«Registro operazioni»	Fare clic per espandere: mostra «Gli ultimi 20 eventi di comunicazione tramite spia», con l'ora nel formato regionale di Windows; «Cancella registro» svuota solo lo schermo. Tutti gli errori di questa pagina vengono scritti qui, senza finestre a comparsa.
«Salva impostazioni»	Salva la porta COM selezionata, usata dalla schermata di lavoro per l'accensione automatica delle luci. In grigio finché non è selezionata alcuna porta COM.
↻ (aggiorna)	Compare solo se il caricamento delle impostazioni non riesce; rilegge le impostazioni.
← (Indietro)	Torna alla sottopagina «Impostazioni globali»; la selezione della porta COM non salvata non viene conservata.

12.6.2 Campi

Campo	Descrizione	Intervallo e valore predefinito
COM Porta di comunicazione	Porta seriale del controller della spia luminosa. Viene usata dalla schermata di lavoro solo dopo aver fatto clic su «Salva impostazioni».	Porte COM esistenti su questo computer; vuoto dopo una nuova installazione, mostrato come «Non ancora selezionato»
Stato della connessione / Stato della porta di comunicazione	Se la porta COM selezionata esiste su questo computer. Indica solo che Windows vede la porta, non che il controller risponda.	«Connesso», «Connesso: COMx» o «Non ancora connesso»
operazioni recenti / stato della prova	L'ultima operazione eseguita in questa pagina	Predefinito «Pronta attesa»
ID dispositivo, baud rate, bit di dati, bit di stop, parità	Parametri di comunicazione fissi: il controller deve essere impostato con gli stessi valori	0x01, 9600, 8, 1, parità pari; non modificabili

12.6.3 Corrispondenza tra OK / NOK e luci

Quando cambia la valutazione nella schermata di lavoro (chiave dinamometrica, coppia e angolo, misurazione della coppia, utensile elettrico, lavori in serie, indici di capacità), il programma invia i comandi alla porta COM salvata secondo la tabella seguente. La stessa valutazione non viene inviata due volte di seguito.

Valutazione	Comandi inviati (in ordine)	Dopo
OK	La luce verde lampeggia a 2 Hz	Resta fino al successivo cambio di valutazione
NOK	Luce rossa + cicalino 2Hz	Dopo 2 secondi viene inviato «Cicalino inattivo»
Rehit (riserraggio)	Tutto spento → La luce gialla lampeggia a 2 Hz → Il cicalino lampeggia a 2 Hz	Dopo 2 secondi viene inviato «Cicalino inattivo»
In attesa (non ancora valutato)	Tutto spento	—

Se la valutazione cambia di nuovo prima che tutti i comandi siano stati inviati, i comandi non ancora inviati vengono saltati, in modo da non inviare un segnale luminoso superato. Se la schermata è già tornata a «In attesa» mentre i comandi NOK sono ancora in fase di invio, il programma invia «Tutto spento» al termine dell'invio. «Cicalino inattivo» dopo 2 secondi viene inviato solo se la valutazione non è cambiata.

Rehit è un segnale luminoso mantenuto per compatibilità. Le nuove misurazioni nelle modalità di lavoro sono valutate solo OK o NOK, quindi il Rehit non si verifica.

Le luci si accendono anche in caso di errore del sensore: per gli errori che arrestano il lavoro viene inviato «Luce rossa + cicalino 2Hz»; per gli avvisi (ad esempio batteria scarica) vengono inviati «Tutto

spento» → «La luce gialla lampeggia a 2 Hz» → «Il cicalino lampeggia a 2 Hz»; dopo 2 secondi viene inviato «Tutto spento». Questi comandi vengono inviati con l'account attualmente connesso, che deve disporre del permesso «Modifica · Comunicazione e layout». Per i tipi di errore vedere la sezione 12.7.

Nota L'accensione automatica delle luci in base alla valutazione richiede solo il permesso «Esegui · Lavoro», che tutti e tre i modelli hanno per impostazione predefinita; un operatore con modello C non ha bisogno di permessi aggiuntivi. Se non è ancora stata salvata alcuna porta COM, le valutazioni del lavoro non accendono le luci e lo schermo non lo segnala.

12.6.4 Procedura

1. Collegare il controller della spia luminosa al computer tramite USB e verificarne il numero di porta COM in «Gestione dispositivi» di Windows, alla voce «Porte (COM e LPT)». Il nome effettivo può variare leggermente in base alla versione di Windows.
2. Aprire «Impostazioni spia luminosa». Il programma esegue la scansione automatica e mostra lo stato della porta COM attualmente impostata.
3. In «COM Porta di comunicazione» selezionare la porta COM del controller. Se non compare, fare clic su «Riorganizzare le porte di comunicazione»; espandendo il «Registro operazioni» si vede «Opzionale COM rilevato: …».
4. Fare clic su «Connetti». «Stato della connessione» diventa «Connesso» e «Stato della porta di comunicazione» diventa «Connesso: COMx».
5. Fare clic su «Tutto spento», poi su «OK Istruzioni», e verificare a vista che la luce verde lampeggi a 2 Hz. Nel «Registro operazioni» compare «Il comando indicatore è stato inviato: …».
6. Fare clic su «Tutto spento», poi su «NOK Istruzioni», e verificare che la luce rossa e il cicalino lampeggino e suonino a 2 Hz; fare clic su «Tutto spento» per fermarli.
7. Fare clic su «Tutto spento», poi su «Rehit Istruzioni», e verificare che la luce gialla e il cicalino lampeggino e suonino a 2 Hz; fare clic su «Tutto spento» per fermarli.
8. Fare clic su «Salva impostazioni». Nel «Registro operazioni» compare «Le impostazioni dell'indicatore sono state salvate: COMx».
9. Eseguire una misurazione nella schermata di lavoro e verificare che con OK / NOK la spia luminosa si comporti secondo la tabella sopra (vedere i capitoli da 5 a 10).

Esempio In «Gestione dispositivi» il controller compare come COM6.
In «COM Porta di comunicazione» selezionare «COM6 - Porta di comunicazione USB» e fare clic su «Connetti»: lo stato mostra «Connesso: COM6».
Fare clic su «OK Istruzioni»: la luce verde lampeggia a 2 Hz; fare clic su «Tutto spento» per spegnere.
Fare clic su «Salva impostazioni»: il registro mostra «Le impostazioni dell'indicatore sono state salvate: COM6».
Da quel momento, quando la chiave dinamometrica valuta OK la luce verde lampeggia a 2 Hz; quando valuta NOK la luce rossa e il cicalino funzionano a 2 Hz e dopo 2 secondi il programma invia «Cicalino inattivo».

> **Suggerimento** I pulsanti di prova di questa pagina non spengono automaticamente il cicalino: dopo aver provato NOK, Rehit o «Cicalino attivo», fare clic su «Cicalino inattivo» o «Tutto spento». L'icona della torretta registra solo i comandi di accensione e spegnimento inviati da questa pagina: per lo stato reale delle luci fare riferimento all'osservazione diretta.

12.6.5 Messaggi di errore

Gli errori di questa pagina vengono scritti nel «Registro operazioni»: espanderlo per consultarli.

Messaggio sullo schermo	Causa e soluzione
«La porta dell'indicatore luminoso salvato COMx non è ancora connessa»	La scansione automatica non trova la porta COM salvata. Verificare che il controller sia collegato; selezionare la porta corretta e fare clic su «Salva impostazioni».
«Porta indicatore non trovata: COMx»	La porta selezionata facendo clic su «Connetti» non esiste. Fare clic su «Riorganizzare le porte di comunicazione» e selezionare di nuovo.
«Nessuna porta disponibile COM rilevata»	Il computer non ha alcuna porta COM. Controllare il collegamento USB e il driver del controller.
«Non ancora connesso, nessun comando inviato dalla spia: …»	Si è fatto clic su un pulsante di prova con lo stato «Non ancora connesso». Fare prima clic su «Connetti» finché non compare «Connesso».
«Impossibile inviare il comando della spia: …, 指示燈控制失敗，請檢查 COM 通訊埠與控制器連線。» (la parte dopo la virgola compare in cinese anche in italiano: controllo della spia non riuscito; verificare la porta COM e il collegamento del controller)	Impossibile aprire o scrivere sulla porta COM, ad esempio perché è occupata da un altro programma. Chiudere il programma che occupa la porta, verificare i collegamenti e riprovare.
«Impossibile inviare il comando della spia: …, 找不到指示燈通訊埠 COMx，請確認裝置已連接。» (la parte dopo la virgola compare in cinese anche in italiano: porta della spia luminosa COMx non trovata; verificare che il dispositivo sia collegato)	Al momento dell'invio la porta era scomparsa. Scollegare e ricollegare il controller e fare clic su «Riorganizzare le porte di comunicazione».
«Impossibile inviare il comando della spia: …, Non si dispone dell'autorizzazione per eseguire questa operazione.»	L'account non ha il permesso «Modifica · Comunicazione e layout». Chiedere all'amministratore di attivarlo (vedere il capitolo 15).
«Indicatore COM Scansione fallita: …», «Controllo della connessione dell'indicatore non riuscito: …»	Lettura dell'elenco delle porte COM non riuscita. Fare clic più tardi su «Riorganizzare le porte di comunicazione» per riprovare.
«Impossibile caricare le impostazioni della spia: …»	Lettura delle impostazioni non riuscita; «Salva impostazioni» resta grigio. Fare clic su «↻» in basso per aggiornare.
«Impossibile salvare le impostazioni dell'indicatore luminoso: …»	Scrittura delle impostazioni non riuscita, anche per permessi insufficienti. Verificare i permessi e riprovare.

12.7 Cronologia errori del sensore

Percorso: menu di navigazione → «Impostazioni di sistema» → a sinistra «Cronologia errori del sensore».

Mostra gli errori segnalati in passato dai sensori, ad esempio sovraccarico di coppia, deriva del punto zero, hardware danneggiato, con l'ora in cui si sono verificati, se hanno arrestato il lavoro e quando sono stati risolti. Serve al controllo qualità e alla manutenzione per verificare lo stato degli utensili. Questa pagina permette solo la consultazione: gli eventi non possono essere modificati né eliminati.

È richiesto il permesso «Visualizza · Impostazioni di sistema» (presente per impostazione predefinita in tutti e tre i modelli). Questa pagina non ha pulsanti che richiedano permessi di modifica.

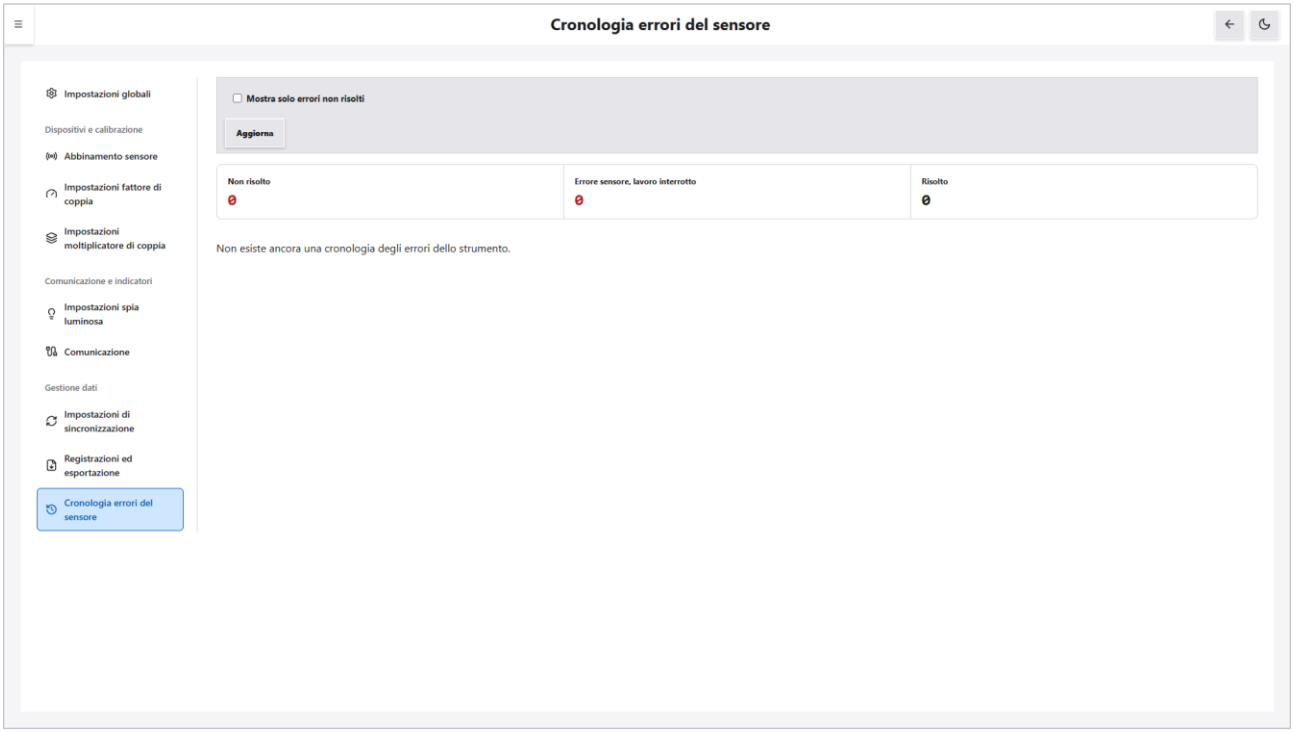


Figura 12-11 Cronologia errori del sensore: nessun evento

La Figura 12-11 mostra lo stato senza alcun evento di errore: le tre statistiche sono 0 e sotto compare «Non esiste ancora una cronologia degli errori dello strumento.»

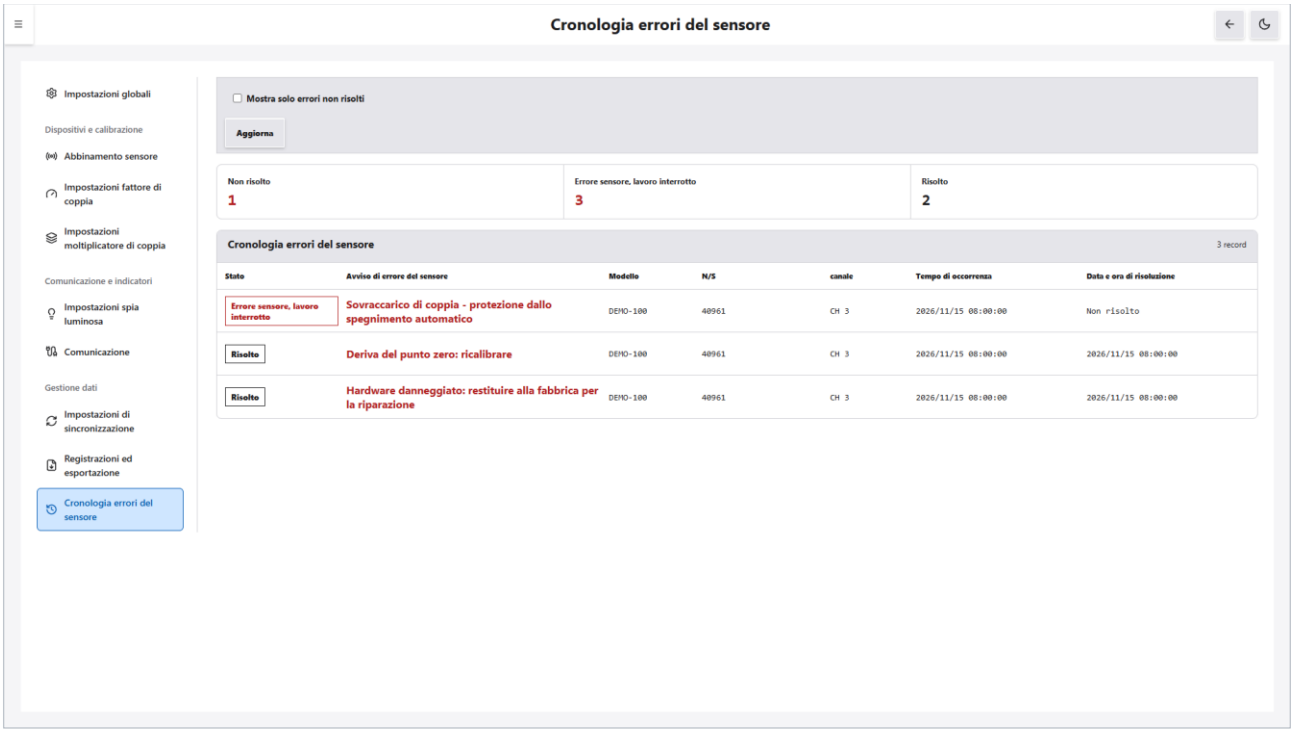


Figura 12-12 Cronologia errori del sensore: con eventi di errore

La Figura 12-12 mostra lo stato con 3 eventi: «Non risolto» 1, «Errore sensore, lavoro interrotto» 3, «Risolto» 2; in alto a destra della tabella «Cronologia errori del sensore» compare «3 record» e per gli eventi non ancora risolti la colonna «Data e ora di risoluzione» mostra «Non risolto».

12.7.1 Descrizione della schermata

Area / pulsante	Descrizione
«Mostra solo errori non risolti»	Se selezionato elenca solo gli eventi non ancora risolti e torna alla pagina 1. Non selezionato per impostazione predefinita.
«Aggiorna»	Rilegge gli eventi. Questa pagina non si aggiorna automaticamente: per vedere gli eventi più recenti fare clic su questo pulsante.
Barra delle statistiche	I tre numeri «Non risolto», «Errore sensore, lavoro interrotto» e «Risolto». Durante la lettura o se la lettura non riesce mostrano «--».
Tabella «Cronologia errori del sensore»	In alto a destra mostra «N record». Ordinata per ora di occorrenza dalla più recente alla meno recente, al massimo 100 eventi per pagina. Durante la lettura mostra «Errore dello strumento di lettura in corso...»; se non ci sono eventi mostra «Non esiste ancora una cronologia degli errori dello strumento.»
«‹», «›» e numero di pagina	Compaiono oltre i 100 eventi; passano alla pagina precedente o successiva.
← (Indietro)	Torna alla sottopagina «Impostazioni globali».

12.7.2 Campi

Campo	Descrizione	Intervallo e valore predefinito
Non risolto (statistica)	Numero di eventi non ancora risolti nella pagina corrente	Conta solo la pagina corrente (al massimo 100 eventi)
Errore sensore, lavoro interrotto (statistica)	Numero di eventi nella pagina corrente del tipo che arresta il lavoro, inclusi quelli già risolti	Conta solo la pagina corrente
Risolto (statistica)	Numero di eventi già risolti nella pagina corrente	Conta solo la pagina corrente
Stato	Stato attuale dell'evento	Risolto: «Risolto»; non risolto e con arresto del lavoro: «Errore sensore, lavoro interrotto»; non risolto e senza arresto del lavoro: «Non risolto»
Avviso di errore del sensore	Contenuto dell'errore; gli errori che arrestano il lavoro sono in rosso	Vedere la tabella dei messaggi di errore più avanti
Modello, N/S	Modello e numero di serie del sensore al momento dell'errore	«--» se non ci sono dati
Canale	Canale RF del sensore al momento dell'errore	Formato «CH N»
Tempo di occorrenza	Ora in cui il sensore ha segnalato l'errore	Visualizzato nel formato regionale di Windows, indipendentemente dalla lingua dell'interfaccia
Data e ora di risoluzione	Ora in cui l'errore è stato risolto	Se non ancora risolto mostra «Non risolto»

12.7.3 Tabella dei messaggi di errore

Messaggio di errore	Significato	Azione
«Sovraccarico di coppia - protezione dallo spegnimento automatico»	La coppia applicata ha superato la capacità del sensore e il sensore si è spento automaticamente per protezione. Il lavoro si arresta e l'evento viene registrato in questa pagina.	Interrompere subito l'applicazione della coppia e l'uso. Verificare che la coppia target rientri nelle specifiche del sensore; usare il sensore solo dopo averlo inviato in taratura o riparazione.
«Deriva del punto zero: ricalibrare»	Il punto zero del sensore si è spostato ed è necessaria una nuova calibrazione. Il lavoro si arresta e l'evento viene registrato in questa pagina.	Interrompere l'uso e ricalibrare secondo il manuale del sensore oppure inviarlo in taratura.
«Hardware danneggiato: restituire alla fabbrica per la riparazione»	L'estensimetro, il giroscopio o l'accelerometro interno del sensore è danneggiato (tutti e tre mostrano lo stesso messaggio). Il lavoro si arresta e l'evento viene registrato in questa pagina.	Interrompere l'uso e restituire alla fabbrica per la riparazione.
«È stato utilizzato per 5.000 cicli: consigliato per l'uso dopo la verifica»	Il sensore ha raggiunto 5000 cicli di utilizzo: si tratta di un avviso. Il lavoro non si arresta, ma l'evento viene registrato in questa pagina.	Programmare la verifica.
«Batteria scarica: ricaricarla il prima possibile»	La carica del sensore è insufficiente: si tratta di un avviso. Il lavoro non si arresta; viene solo segnalato nella schermata di lavoro e non viene registrato in questa pagina.	Ricaricare il prima possibile.

12.7.4 Significato di «Risolto»

«Risolto» e «Data e ora di risoluzione» indicano che le segnalazioni successive del sensore non contengono più questo errore; l'ora di risoluzione viene registrata automaticamente dal programma. Né questa pagina né altre parti del programma hanno un pulsante per risolvere manualmente gli errori, e i record degli eventi non vengono eliminati. Per rimuovere effettivamente la causa dell'errore (ricarica, ricalibrazione, restituzione alla fabbrica) procedere secondo la tabella sopra e il capitolo 16.

12.7.5 Procedura

1. Aprire «Cronologia errori del sensore». Lo schermo mostra la barra delle statistiche e l'elenco degli eventi (se non ci sono eventi, come nella Figura 12-11).
2. Per vedere solo gli errori ancora presenti, selezionare «Mostra solo errori non risolti».
3. In base a «Modello», «N/S» e «canale» individuare il sensore che ha generato l'errore e consultare «Avviso di errore del sensore», «Tempo di occorrenza» e «Data e ora di risoluzione».
4. Se durante il lavoro si verifica un nuovo errore, fare clic su «Aggiorna» per ottenere l'elenco aggiornato.

5. Eliminare l'errore secondo la tabella sopra. Quando le segnalazioni del sensore tornano normali, fare clic su «Aggiorna»: lo stato dell'evento diventa «Risolto» e viene mostrata l'ora di risoluzione.

Esempio Un operatore segnala che la chiave dinamometrica ha improvvisamente smesso di funzionare.
Aprire «Cronologia errori del sensore» e selezionare «Mostra solo errori non risolti»: la prima riga dell'elenco è «Errore sensore, lavoro interrotto», «Sovraccarico di coppia - protezione dallo spegnimento automatico», «canale» CH 15, «Data e ora di risoluzione» «Non risolto».
In base al numero di serie individuare il sensore, interromperne l'uso e inviarlo in riparazione. Dopo la riparazione, riacceso e rimesso in uso, il sensore non segnala più questo errore.
Tornare a questa pagina e fare clic su «Aggiorna»: lo stato della riga diventa «Risolto», «Data e ora di risoluzione» mostra l'ora della risoluzione; nella barra delle statistiche «Non risolto» diminuisce di 1 e «Risolto» aumenta di 1.

Suggerimento Le statistiche contano solo la pagina corrente. Se gli eventi sono più di 100, selezionare «Mostra solo errori non risolti» per vedere gli eventi che richiedono ancora un intervento.

12.7.6 Messaggi di errore

Messaggio sullo schermo	Causa e soluzione
«Impossibile leggere la cronologia degli errori dello strumento: Non si dispone dell'autorizzazione per visualizzare lo storico degli errori del sensore.»	L'account non ha il permesso «Visualizza · Impostazioni di sistema». Chiedere all'amministratore di attivarlo (vedere il capitolo 15).
«Impossibile leggere la cronologia degli errori dello strumento: La sessione è scaduta. Accedere di nuovo.»	L'accesso è scaduto. Accedere di nuovo.
«Impossibile leggere la cronologia degli errori dello strumento: Accedere al sistema.»	Non si è effettuato l'accesso oppure l'accesso non è più valido. Accedere di nuovo.
«Impossibile leggere la cronologia degli errori dello strumento: Lo storico degli errori del sensore non è temporaneamente disponibile. Riprovare più tardi.»	I dati non sono temporaneamente leggibili. Fare clic più tardi su «Aggiorna»; se continua a non riuscire, segnalarlo secondo il capitolo 16.
«Ora: Impossibile caricare i record. I dati visualizzati non sono stati aggiornati.»	Conversione dell'ora secondo il formato regionale di Windows non riuscita; la colonna dell'ora mostra «--». Fare clic su «Aggiorna»; se continua a non riuscire, riavviare il programma.

Capitolo 13 Impostazioni di comunicazione

Questo capitolo spiega come consentire a PLC di linea, MES o sistemi di gestione del serraggio di leggere i risultati di misura di TMS o di inviare comandi a TMS. TMS offre tre tipi di comunicazione: Modbus TCP, Modbus RTU e Open Protocol. In tutti e tre i casi TMS è la «parte che riceve la connessione»: è il dispositivo esterno a connettersi, eseguire il polling o inviare comandi; TMS non si connette mai di propria iniziativa al PLC.

Ogni tipo di comunicazione è accompagnato da procedure di configurazione da seguire passo per passo e da esempi con valori reali: Modbus TCP nella sezione 13.2, Modbus RTU nella sezione 13.3, Open Protocol nella sezione 13.4, la mappa completa degli indirizzi nella sezione 13.5, il test di connessione e la risoluzione dei problemi nella sezione 13.6.

13.1 Panoramica delle impostazioni di comunicazione

Percorso: menu di navigazione → «Impostazioni di sistema» → gruppo «Comunicazione e indicatori» a sinistra → «Comunicazione».

La pagina «Comunicazione» riunisce lo stato dei tre servizi di comunicazione, i pulsanti «Avvia» e «Arresta» e gli accessi alle finestre di impostazione di ogni servizio, alla mappa dei registri e alla schermata di diagnostica. Per il controllo quotidiano basta questa pagina per capire se un servizio è in esecuzione e se un dispositivo esterno sta leggendo i dati.

Permessi: per modificare le impostazioni e avviare o arrestare i servizi servono entrambi i permessi «Modifica · Parametri, abbinamento e calibrazione» e «Modifica · Comunicazione e layout» (inclusi per impostazione predefinita nei modelli A e B). Con il solo permesso «Visualizza · Impostazioni di sistema» (ad esempio modello C) è possibile aprire questa pagina e le finestre per consultarle, ma campi e pulsanti sono disattivati.

> **Suggerimento** La schermata stabilisce se i campi sono modificabili in base a «Modifica · Parametri, abbinamento e calibrazione»; «Modifica · Comunicazione e layout» viene verificato solo quando si preme salva, avvia o arresta. Quando si modificano i permessi dei singoli utenti in «Gestione utenti», impostare entrambi i permessi insieme; in caso contrario i campi possono risultare modificabili ma, al salvataggio, compare «Non si dispone dell'autorizzazione per eseguire questa operazione.» (vedere il Capitolo 15).

13.1.1 Confronto tra i tre tipi di comunicazione

Tipo	Ruolo di TMS	Mezzo di collegamento	Interlocutori tipici
Modbus TCP	Server (slave); il dispositivo esterno è il master	Ethernet; porta TCP predefinita 1502	PLC, SCADA, strumenti di test Modbus su PC o programmi sviluppati internamente
Modbus RTU	Slave; il dispositivo esterno è il master	Linea seriale RS-485 o RS-232 (di solito con un adattatore USB-RS-485); predefiniti COM3, 115200 bps	PLC o HMI dotati solo di porta seriale
Open Protocol	Server (nel ruolo di controller di serraggio); il dispositivo esterno è il client	Ethernet; porta TCP predefinita 4545	Sistemi di gestione del serraggio, MES, software di integrazione compatibili con Open Protocol

- Modbus TCP e Modbus RTU leggono gli stessi dati agli stessi indirizzi (vedere la sezione 13.5) e possono essere abilitati contemporaneamente.
- Le impostazioni di Open Protocol sono salvate separatamente da quelle Modbus e Open Protocol può essere abilitato insieme a Modbus.
- In una nuova installazione nessuno dei tre tipi di comunicazione è abilitato e non viene aperta alcuna porta.

Avvertenza Modbus TCP e Open Protocol non sono cifrati e non prevedono autenticazione con nome utente e password. Qualsiasi dispositivo sulla stessa rete può leggere i dati di TMS e inviare comandi per cambiare lotto, bloccare l'utensile o azzerare l'avanzamento del lotto. Utilizzarli solo sulla rete locale controllata della linea di produzione; non rendere queste porte raggiungibili da Internet o dalla rete degli uffici; quando non servono, disabilitarli e salvare. Prima di eseguire test di scrittura su apparecchiature in produzione, ottenere il consenso del responsabile.

13.1.2 Descrizione della schermata

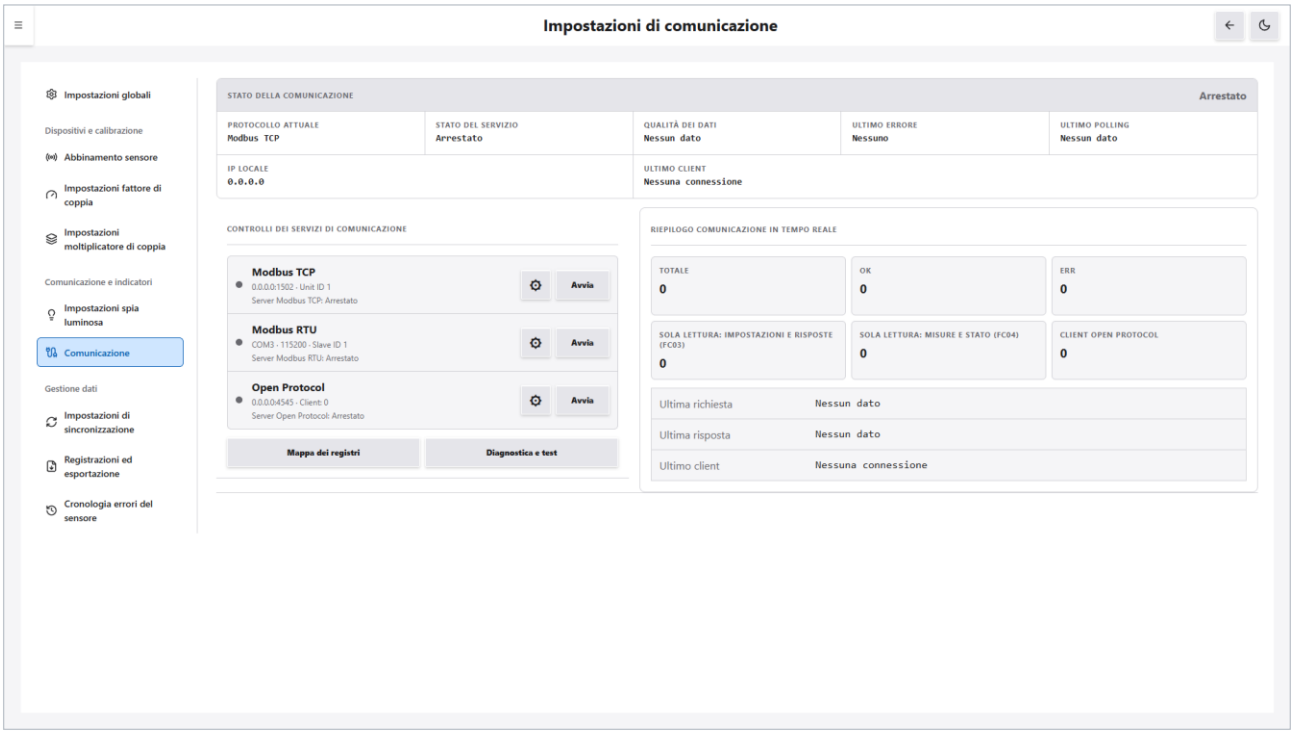


Figura 13-1 Schermata delle impostazioni di comunicazione

Area/pulsante	Descrizione
Barra superiore	Al centro il titolo della pagina «Impostazioni di comunicazione»; in alto a destra «Indietro» (freccia) e «Cambia tema chiaro / scuro».
Menu delle impostazioni di sistema a sinistra	Passa ad altre pagine delle impostazioni di sistema; la voce corrente «Comunicazione» è evidenziata.
Stato della comunicazione	Il testo grande in alto a destra indica lo stato complessivo: in caso di errore mostra il testo dell'errore; con il servizio non in esecuzione mostra «Arrestato»; con il servizio in esecuzione e una lettura esterna negli ultimi 10 secondi mostra «Buona»; con il servizio in esecuzione ma nessuna lettura negli ultimi 10 secondi mostra «Nessun dato». Sotto si trova un riepilogo di stato in 7 caselle (vedere «Campi di stato» in questa sezione).
Controlli dei servizi di comunicazione	Tre righe: Modbus TCP, Modbus RTU, Open Protocol. Ogni riga mostra le impostazioni correnti (ad es. «0.0.0.0:1502 · Unit ID 1», «COM3 · 115200 · Slave ID 1», «0.0.0.0:4545 · Client: 0») e «Server …: In esecuzione / Arrestato». Il punto a sinistra si accende quando il servizio è in esecuzione.
⚙ (modifica di Modbus TCP, ecc.)	Apre la finestra delle impostazioni del servizio (vedere le sezioni da 13.2 a 13.4). Non salva e non cambia schermata.
«Avvia»	Avvia subito il servizio con le impostazioni **salvate**. Con il servizio in esecuzione il pulsante diventa il pulsante rosso «Arresta». Non è disponibile senza permesso di modifica o durante un'elaborazione.

Area/pulsante	Descrizione
«Arresta»	Apre la finestra di conferma «L'arresto del server ... disconnette immediatamente tutti i client PLC/MES collegati. Continuare?» (per Open Protocol: «... disconnette immediatamente tutti i client collegati. ...»). Il servizio si arresta solo premendo «Arresta»; con «Annulla» non cambia nulla.
«Mappa dei registri»	Apre la finestra della mappa degli indirizzi Modbus (vedere la sezione 13.5).
«Diagnostica e test»	Apre la finestra «Diagnostica e test» (vedere la sezione 13.6).
Riepilogo comunicazione in tempo reale	Sei contatori: «Totale», «OK», «ERR», «Sola lettura: impostazioni e risposte (FC03)», «Sola lettura: misure e stato (FC04)», «Client Open Protocol», più «Ultima richiesta», «Ultima risposta» e «Ultimo client». La schermata si aggiorna automaticamente ogni secondo.

Nota «Totale», «OK», «ERR», i contatori FC03/FC04, «Ultima richiesta» e «Ultima risposta» conteggiano solo **Modbus TCP**. La comunicazione Modbus RTU non fa aumentare questi valori; per Open Protocol viene mostrato solo il numero di client attualmente connessi.

13.1.3 Campi di stato

Campo	Descrizione	In assenza di dati
Protocollo attuale	«Modbus RTU» se è abilitato solo Modbus RTU (TCP non abilitato), «Modbus TCP» negli altri casi	«Modbus TCP»
Stato del servizio	Indica se il servizio del protocollo attuale è in esecuzione: «In ascolto» o «Arrestato»; quando Modbus RTU attende la porta mostra «In attesa di COMx; nuovo tentativo ogni 2 secondi»	«Arrestato»
Qualità dei dati	Modbus TCP: «Buona» se il servizio è in esecuzione e ha ricevuto una lettura negli ultimi 10 secondi, altrimenti «Nessun dato». Modbus RTU: con il servizio in esecuzione mostra sempre «Buona», il che non significa che il PLC stia davvero leggendo	«Nessun dato»
Ultimo errore	L'ultimo errore di avvio, arresto, caricamento o salvataggio	«Nessuno»
Ultimo polling	Ora dell'ultima richiesta ricevuta da Modbus TCP, nel formato delle impostazioni internazionali di Windows	«Nessun dato»
IP locale	Il valore salvato di «Indirizzo IP di bind» di Modbus TCP, non l'IP rilevato del computer; 0.0.0.0 indica tutte le schede di rete	«0.0.0.0»
Ultimo client	Indirizzo dell'ultimo dispositivo connesso a Modbus TCP, ad es. «192.168.1.50:50312»	«Nessuna connessione»

13.1.4 Avvio, arresto e avvio automatico

L'esecuzione automatica di un servizio all'apertura di TMS dipende dalla casella «Abilita ...» nella finestra delle impostazioni, non dai pulsanti «Avvia» e «Arresta»:

Operazione	Risultato
Selezionare «Abilita ...» nella finestra delle impostazioni e salvare	Il servizio si avvia subito e, da quel momento, si avvia automaticamente a ogni apertura di TMS.
Deselezionare «Abilita ...» nella finestra delle impostazioni e salvare	Il servizio si arresta subito (senza ulteriore conferma) e non si avvia più all'apertura di TMS.
Premere «Avvia»	Avvia il servizio solo per la sessione corrente, senza selezionare «Abilita ...». Chiudendo e riaprendo TMS il servizio non si avvia automaticamente.
Premere «Arresta» e confermare	Arresta il servizio solo per la sessione corrente, senza deselezionare «Abilita ...». Alla successiva apertura di TMS il servizio si avvia comunque automaticamente.

Procedura:

1. Nel menu di navigazione fare clic su «Impostazioni di sistema», quindi a sinistra su «Comunicazione». Vengono visualizzati lo stato della comunicazione e le tre righe dei servizi.
2. Verificare che il servizio da usare sia configurato e abilitato (vedere le sezioni da 13.2 a 13.4).
3. Se il servizio non è in esecuzione, premere «Avvia» nella relativa riga. In caso di esito positivo il punto si accende, la riga mostra «Server ...: In esecuzione» e lo stato della comunicazione passa a «Nessun dato».
4. Chiedere al PLC/MES di iniziare a leggere. Quando Modbus TCP riceve richieste, «Totale» e «OK» aumentano, «Qualità dei dati» passa a «Buona» e «Ultimo client» mostra l'indirizzo del dispositivo remoto.
5. Per sospendere il servizio premere «Arresta» e confermare con «Arresta» nella finestra di conferma.

> **Suggerimento** 10 secondi dopo che il dispositivo esterno ha smesso di leggere, lo stato di Modbus TCP torna da «Buona» a «Nessun dato»: non si tratta di un guasto.

Messaggio a schermo	Causa e soluzione
«Impossibile caricare le impostazioni di comunicazione.»	Lettura delle impostazioni locali non riuscita o accesso scaduto. Rientrare nella pagina; se il problema persiste, accedere di nuovo.
«Impossibile caricare lo stato del server Modbus TCP.» (stesso formato per RTU e Open Protocol)	Interrogazione dello stato non riuscita. La schermata riprova automaticamente ogni secondo; se il messaggio persiste, accedere di nuovo o riaprire TMS.

Messaggio a schermo	Causa e soluzione
«Impossibile avviare il server Modbus TCP.» seguito da «Impossibile avviare il server ${protocol}.» (la seconda parte compare esattamente così, compreso «${protocol}»)	La porta è già usata da un altro programma, oppure l'IP di bind non appartiene a una scheda di rete di questo computer. Usare una porta libera, impostare l'IP di bind su 0.0.0.0 o sull'IP locale, salvare e premere di nuovo «Avvia».
«Impossibile avviare il server Modbus RTU.» seguito da «Impossibile avviare il server ${protocol}.» (la seconda parte compare esattamente così, compreso «${protocol}»)	Parametri seriali non validi. Controllare le impostazioni della sezione 13.3 e premere di nuovo «Avvia». Se la porta COM è solo temporaneamente non disponibile questo messaggio non compare: il servizio riprova automaticamente (vedere la sezione 13.3).
«Impossibile avviare il server Modbus TCP.» seguito da «Modbus TCP 服務已在執行。» (la seconda parte compare in cinese anche in italiano: il servizio Modbus TCP è già in esecuzione) / «Impossibile avviare il server Modbus RTU.» seguito da «Modbus RTU 服務已在執行。» (la seconda parte compare in cinese anche in italiano: il servizio Modbus RTU è già in esecuzione)	Il servizio è già in esecuzione. Attendere l'aggiornamento della schermata; per riavviarlo premere prima «Arresta» e poi «Avvia».
«Impossibile avviare il server Open Protocol.» o «Impossibile salvare le impostazioni di comunicazione.», seguito da «Impossibile completare l'operazione.» (causa: il servizio delle impostazioni di sistema è temporaneamente non disponibile)	«Avvia» di Open Protocol non riuscito (ad esempio porta occupata) o errore di accesso alle impostazioni locali. Verificare che la porta non sia in uso e riprovare; se il problema persiste, riaprire TMS.
«Non si dispone dell'autorizzazione per eseguire questa operazione.»	All'account manca il permesso «Modifica · Comunicazione e layout». Chiedere all'amministratore di modificare i permessi (vedere il Capitolo 15).
«Sessione di accesso scaduta. Accedere nuovamente.»	Accesso scaduto. Accedere di nuovo e ripetere l'operazione.
«Impossibile avviare il server Modbus TCP.» o «Impossibile arrestare il server Modbus TCP.» seguito da «Impossibile caricare lo stato del server ${protocol}.» (stesso formato per Modbus RTU; la seconda parte compare esattamente così, compreso «${protocol}»; causa: il servizio Modbus è temporaneamente non disponibile)	Altri errori di avvio o arresto. Riprovare più tardi; se il problema persiste, riaprire TMS.

13.2 Modbus TCP

Percorso: «Comunicazione» → ⚙ a destra della riga «Modbus TCP» (modifica di Modbus TCP).

In Modbus TCP, TMS è il server (slave): apre una porta TCP su questo computer e attende le connessioni; PLC, SCADA o programmi su PC (master) si connettono per leggere i risultati di misura o

scrivere comandi. Servono i permessi «Modifica · Parametri, abbinamento e calibrazione» e «Modifica · Comunicazione e layout»; con il solo permesso di visualizzazione è possibile aprire la finestra per consultarla, ma non modificare né salvare.

13.2.1 Descrizione della schermata

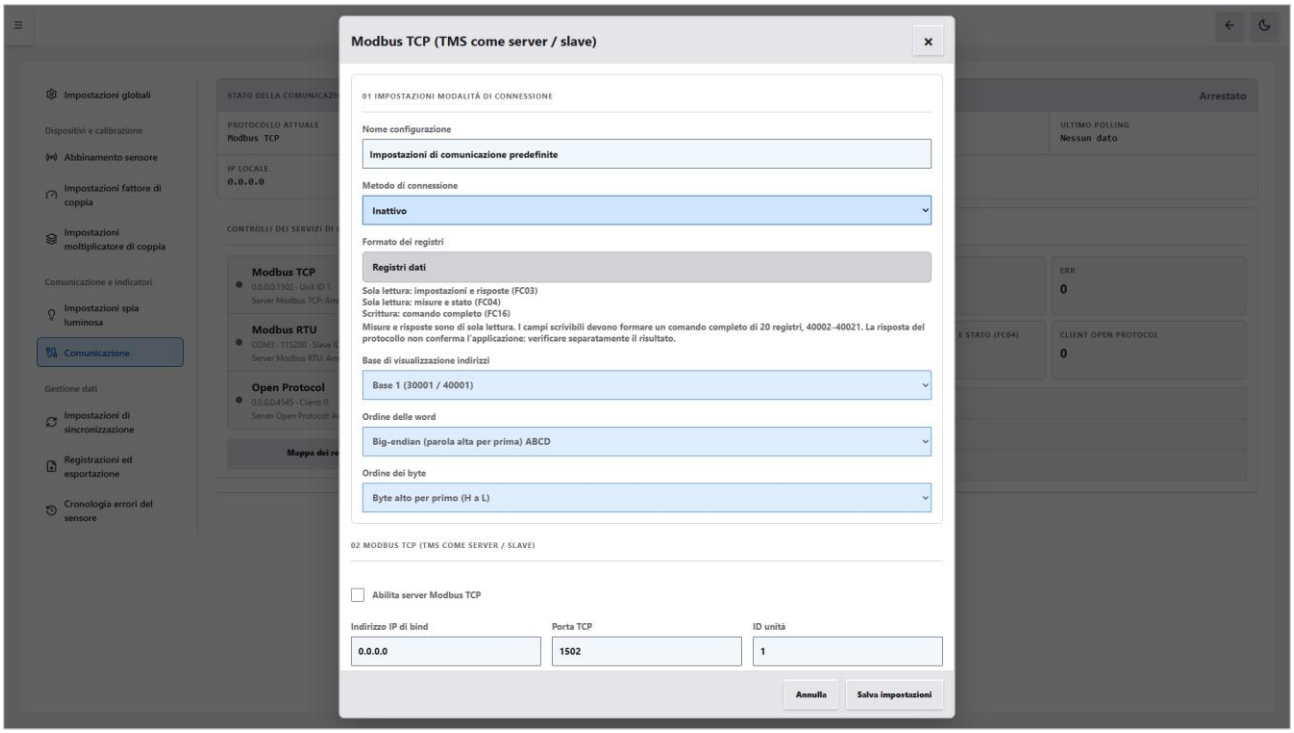


Figura 13-2 Finestra delle impostazioni Modbus TCP

Area/pulsante	Descrizione
«01 Impostazioni modalità di connessione»	Nome della configurazione, metodo di connessione e formato dei dati fisso (formato dei registri, base di visualizzazione degli indirizzi, ordine delle word e dei byte). Quest'area condivide le stesse impostazioni con la finestra «Modbus RTU / RS-232 e RS-485».
«02 Modbus TCP (TMS come server / slave)»	Abilitazione, IP, porta, ID unità e limiti di connessione di Modbus TCP.
«Firewall: regola in ingresso Windows TCP 1502»	Il numero di porta segue «Porta TCP». Ricorda che, perché il PLC possa connettersi a questa porta, Windows Firewall deve consentirlo. È solo un promemoria: TMS non verifica né crea regole del firewall (vedere «Windows Firewall» in questa sezione).
× / «Annulla»	Chiude la finestra senza salvare; le modifiche non salvate vengono scartate. Lo stesso avviene premendo Esc o facendo clic fuori dalla finestra. Non disponibile durante il salvataggio.
«Salva impostazioni»	Salva in locale e, in base allo stato di abilitazione, avvia, riapplica o arresta subito il servizio. In caso di esito positivo la finestra mostra «Impostazioni di comunicazione salvate localmente». Non disponibile senza permesso di modifica o finché le impostazioni non sono state caricate.

> **Nota** Se si preme «Salva impostazioni» mentre Modbus TCP è in esecuzione, i PLC connessi possono essere disconnessi e dovranno riconnettersi. Modificare le impostazioni durante un cambio di produzione o un fermo.

13.2.2 Campi

Campo	Descrizione	Intervallo e valore predefinito
Nome configurazione	Nome di questo insieme di impostazioni Modbus, usato solo per identificarlo.	Obbligatorio; il valore predefinito è «Impostazioni di comunicazione predefinite»
Metodo di connessione	Selezione rapida: «Modbus TCP» abilita TCP e disabilita RTU; «Modbus RTU» fa il contrario; «Inattivo» li disabilita entrambi. Per usare TCP e RTU contemporaneamente, utilizzare invece le caselle «Abilita ...» delle singole finestre.	«Inattivo», «Modbus TCP», «Modbus RTU»; in una nuova installazione «Inattivo»
Formato dei registri	Fisso su «Registri dati»: «Sola lettura: impostazioni e risposte (FC03)», «Sola lettura: misure e stato (FC04)», «Scrittura: comando completo (FC16)».	Fisso, non modificabile
Base di visualizzazione indirizzi	Gli indirizzi in tabella partono da 30001/40001. L'indirizzo di protocollo effettivamente inviato dal PLC si ottiene sottraendo 30001 o 40001 (vedere la sezione 13.5).	Fisso «Base 1 (30001 / 40001)»
Ordine delle word	Nei valori a 32 e 64 bit la word alta viene per prima.	Fisso «Big-endian (parola alta per prima) ABCD»
Ordine dei byte	All'interno di ogni registro il byte alto viene per primo.	Fisso «Byte alto per primo (H a L)»
Abilita server Modbus TCP	Selezionando la casella e salvando, il servizio si avvia subito e poi automaticamente a ogni apertura di TMS.	Predefinito: non selezionata
Indirizzo IP di bind	Scheda di rete su cui TMS attende le connessioni. 0.0.0.0 indica tutte le schede di rete del computer; per accettare connessioni solo dalla rete di produzione, inserire l'IP della scheda collegata a tale rete.	Indirizzo IPv4; predefinito 0.0.0.0
Porta TCP	Porta a cui si connette il PLC. Non deve coincidere con la porta di altri programmi o di Open Protocol.	1–65535; predefinito 1502
ID unità	L'Unit ID nelle richieste del PLC deve coincidere con questo valore. Se è diverso, TMS non risponde e il PLC attende fino al timeout.	0–255; predefinito 1
Client max.	Numero massimo di PLC/programmi connessi contemporaneamente; oltre questo limite le nuove connessioni vengono chiuse.	1–32; predefinito 4
Disconnessione per inattività (s)	Se una connessione non invia alcun dato per questo intervallo, TMS la chiude. L'intervallo di polling del PLC deve essere più breve.	1–3600 secondi; predefinito 60

13.2.3 Abilitare Modbus TCP e collegare il PLC

Prima di iniziare, verificare che:

- il computer TMS e il PLC siano collegati allo stesso segmento della rete di produzione, oppure che l'amministratore di rete abbia abilitato l'instradamento tra i due;
- l'utente disponga dei permessi «Modifica · Parametri, abbinamento e calibrazione» e «Modifica · Comunicazione e layout».

Procedura:

1. Sul computer TMS premere il tasto Windows, digitare `cmd` per aprire il «Prompt dei comandi», digitare `ipconfig` e premere Invio. Annotare l'«Indirizzo IPv4» della scheda di rete collegata alla rete di produzione, ad esempio `192.168.1.20`.
2. In TMS aprire «Comunicazione» e fare clic su ⚙ a destra della riga «Modbus TCP». Si apre la finestra «Modbus TCP (TMS come server / slave)» (vedere la Figura 13-2).
3. In «Metodo di connessione» selezionare «Modbus TCP». La casella «Abilita server Modbus TCP» viene selezionata automaticamente.
4. Verificare «Indirizzo IP di bind», «Porta TCP» e «ID unità». In assenza di esigenze particolari, lasciare 0.0.0.0, 1502 e 1.
5. Fare clic su «Salva impostazioni». La finestra mostra «Impostazioni di comunicazione salvate localmente» e il servizio si avvia subito.
6. Se Windows chiede l'autorizzazione del firewall, procedere come descritto in «Windows Firewall» in questa sezione.
7. Fare clic su «Annulla» o su × per chiudere la finestra. La riga «Modbus TCP» mostra «Server Modbus TCP: In esecuzione» e lo stato della comunicazione indica «Nessun dato».
8. Sul PLC creare una connessione master (client) Modbus TCP: come IP l'indirizzo del passo 1, porta 1502, Unit ID 1; leggere con il codice funzione 04 i dati a partire da 30001 (indirizzo di protocollo 0).
9. Quando il PLC inizia a leggere, «Totale» e «OK» aumentano, «Qualità dei dati» passa a «Buona» e «Ultimo client» mostra l'IP del PLC.

> **Esempio** L'indirizzo IP del computer TMS è 192.168.1.20 e quello del PLC è 192.168.1.50.
> Impostazioni TMS: Indirizzo IP di bind 0.0.0.0, Porta TCP 1502, ID unità 1, Client max. 4, Disconnessione per inattività 60 secondi.
> Impostazioni PLC: IP remoto 192.168.1.20, porta remota 1502, Unit ID 1, lettura con FC04 di 64 registri a partire dall'indirizzo di protocollo 0 ogni 200 ms.
> A connessione riuscita, «Ultimo client» di TMS mostra «192.168.1.50:...» (dopo i due punti c'è la porta scelta automaticamente dal PLC) e «Totale» aumenta di circa 5 al secondo.

> **Suggerimento** L'intervallo di polling del PLC deve essere molto più breve di «Disconnessione per inattività (s)». Se il PLC legge solo quando serve, dopo più di 60 secondi di inattività la connessione viene chiusa: programmare il PLC perché si riconnetta automaticamente dopo la disconnessione, oppure aumentare questo valore.

13.2.4 Windows Firewall

TMS non crea autonomamente regole di Windows Firewall. La possibilità per il PLC di connettersi dipende dal fatto che Windows consenta a TMS di accettare connessioni su questa porta (vedere anche la sezione 2.6).

1. Al primo avvio di Modbus TCP, Windows può mostrare un avviso del firewall; il nome del programma può comparire come TMS RF, static-torque-tauri o ZIPPTORK TMS RF Portable.
2. Seguire le regole IT dell'azienda; per una normale rete locale di stabilimento selezionare «Reti private» e fare clic su «Consenti accesso». Il testo effettivo può variare leggermente a seconda della versione di Windows.
3. Se in precedenza è stato premuto Annulla, oppure il computer aziendale è gestito centralmente dall'IT e l'avviso non compare, la connessione del PLC andrà in timeout. Chiedere all'IT di aggiungere per TMS una regola in ingresso che consenta TCP 1502 (o la porta impostata).

> **Suggerimento** Se, collegandosi da un altro computer con lo strumento di test dell'esempio 1, si legge 30001 = 21581, rete e firewall consentono la connessione. Un test riuscito solo in locale sul computer TMS (IP 127.0.0.1) non dimostra che il firewall consenta le connessioni esterne.

13.2.5 Esempio 1: verificare la connessione con uno strumento di test su PC

Prima di collegare il PLC, usare uno strumento di test Modbus su un portatile (ad esempio Modbus Poll o QModMaster) per leggere TMS e verificare IP, porta e ID unità. I nomi dei menu variano a seconda della versione dello strumento: individuare le voci corrispondenti e inserire i valori della tabella seguente.

Voce di impostazione	Valore	Descrizione
Tipo di connessione	Modbus TCP/IP	Non RTU né RTU over TCP
Indirizzo IP	192.168.1.20	Indirizzo IPv4 del computer TMS
Porta	1502	«Porta TCP» di TMS
Slave ID / Unit ID	1	«ID unità» di TMS
Codice funzione	04 Read Input Registers	Legge i dati di misura e stato 3xxxx
Indirizzo iniziale	0	Indirizzo in tabella 30001 meno 30001
Quantità	6	Legge 30001–30006

Procedura:

1. Nello strumento di test aprire le impostazioni di connessione, selezionare Modbus TCP/IP e inserire indirizzo IP e porta.
2. Nelle impostazioni di lettura inserire Slave ID 1, codice funzione 04, indirizzo iniziale 0, quantità 6.
3. Avviare la connessione. Lo strumento inizia a leggere a intervalli regolari e la tabella mostra 6 valori.
4. Confrontarli con la tabella seguente. Se la prima casella mostra 21581, connessione, ID unità e indirizzo sono corretti.

Indirizzo in tabella	Valore atteso	Significato
30001	21581 (esadecimale 0x544D)	Identificatore del protocollo; valore fisso che indica che il dispositivo connesso è TMS
30002	2	Versione principale del protocollo
30003	0	Versione secondaria del protocollo
30004	63 (0x003F)	Flag delle funzionalità del protocollo; supporta selezione lotto, controllo utensile, azzeramento lotto, applicazione dei parametri di lavoro, livello batteria ed errori utensile
30005	1000	Fattore di scala della coppia
30006	1000	Fattore di scala dell'angolo

I pacchetti effettivamente trasmessi in rete per questa lettura sono i seguenti (esadecimale; i primi 7 byte sono l'intestazione Modbus TCP e l'identificatore di transazione iniziale è generato automaticamente dallo strumento):

```
Request : 00 03 00 00 00 06 01 04 00 00 00 06
Response: 00 03 00 00 00 0F 01 04 0C 54 4D 00 02 00 00 00 3F 03 E8 03 E8
```

Suggerimento L'errore di configurazione più comune riguarda il conteggio degli indirizzi da 0 o da 1. L'indirizzo in tabella 30001 di TMS corrisponde all'indirizzo di protocollo 0. Nella maggior parte degli strumenti di test il campo indirizzo parte da 0: inserire 0; se lo strumento è impostato per contare da 1 (modalità indirizzi PLC), inserire 1. Se la prima casella mostra 2 invece di 21581, l'indirizzo è spostato di una posizione: ridurre di 1 l'indirizzo iniziale.

Suggerimento In alternativa è possibile verificare leggendo i registri di holding con il codice funzione 03: indirizzo iniziale 0, quantità 1; si deve leggere 2 (versione dei comandi 40001).

13.2.6 Esempio 2: polling dei risultati completati da parte del PLC

L'uso più comune da parte di un PLC è leggere continuamente TMS e, quando è presente un nuovo risultato completato, estrarne esito e coppia finale. Il criterio per riconoscere un «nuovo risultato» è 30011–30012 «Sequenza del risultato completato», che aumenta di 1 a ogni risultato completato.

Procedura (logica del programma PLC):

1. Con FC04 leggere 64 registri in una sola volta: indirizzo iniziale 0, quantità 64 (30001–30064). Il massimo per lettura è 125 registri, quindi i 64 registri si leggono in un'unica operazione.
2. Prendere 30007–30008 «Identificatore di avvio TMS». Se differisce dal valore memorizzato l'ultima volta (compresa la prima lettura), TMS è appena stato avviato o riavviato: memorizzare il nuovo identificatore di avvio e la sequenza del risultato completato corrente, senza elaborare risultati in questo ciclo.
3. Prendere 30011–30012 «Sequenza del risultato completato» e confrontarla con il valore memorizzato l'ultima volta. Se è uguale non ci sono nuovi risultati: tornare al passo 1.
4. Se la sequenza è diversa e il bit2 (risultato completato valido) di 30013 «Flag di validità dei dati» vale 1, estrarre i campi del risultato dagli stessi dati letti (vedere la tabella seguente), quindi memorizzare la nuova sequenza.
5. Tornare al passo 1 all'intervallo desiderato (ad esempio 200 ms).

> **Esempio** TMS lavora in modalità «Chiave dinamometrica», coppia target 25,00 N·m, tolleranza ±5%. L'operatore completa un serraggio con coppia finale 25,12 N·m, esito conforme. La sequenza del risultato completato memorizzata dal PLC nel ciclo precedente è 127; parte dei dati letti in questo ciclo è riportata nella tabella seguente.

Indirizzo in tabella	Valore grezzo letto	Conversione	Significato
30011–30012	0, 128	0 × 65536 + 128 = 128	La sequenza del risultato completato passa da 127 a 128: nuovo risultato
30016	1	Codice 1	Modalità del risultato completato: chiave dinamometrica
30018	1	Codice 1	Unità del risultato completato: N·m
30021	1	Codice 1	Esito: conforme (OK)
30022	0	Tutti i bit a 0	Nessun valore troppo basso, troppo alto o altra anomalia
30035–30036	0, 25120	(0 × 65536 + 25120) ÷ 1000 = 25,12	Coppia finale 25,12 N·m
30039–30040	0, 25000	25000 ÷ 1000 = 25,00	Coppia obiettivo 25,00 N·m
30043–30044	0, 23750	23750 ÷ 1000 = 23,75	Limite inferiore di coppia 23,75 N·m (25 × 95%)

Indirizzo in tabella	Valore grezzo letto	Conversione	Significato
30045–30046	0, 26250	26250 ÷ 1000 = 26,25	Limite superiore di coppia 26,25 N·m (25 × 105%)
30057–30060	0, 417, 56915, 56128	$417 \times 2^{32} + 56915 \times 2^{16} + 56128 = 1794731400000$	Ora del risultato 2026-11-15 08:30:00 UTC (ora di Taiwan 16:30:00)

Regole di conversione:

- Valori a 32 bit: word alta × 65536 + word bassa.
- Ora a 64 bit: moltiplicare i 4 registri, nell'ordine, per 2^{48}, 2^{32}, 2^{16} e 1 e sommare i risultati; si ottiene il numero di millisecondi trascorsi dalle 1970-01-01 00:00:00 UTC. L'ora è sempre in UTC; per l'ora di Taiwan aggiungere 8 ore.
- Valori con segno (INT32): se il risultato a 32 bit è maggiore o uguale a 2147483648, sottrarre 4294967296. Esempio: letti 65535, 64036 → 65535 × 65536 + 64036 = 4294965796 → meno 4294967296 = −1500 → ÷ 1000 = −1,5.
- Campi con fattore 1000 (coppia, angolo, tolleranza): intero letto ÷ 1000.

Nota I campi di coppia usano l'unità indicata da 30018 «Unità del risultato completato» (per la coppia in tempo reale, 30017), che non è necessariamente N·m. Solo 30029–30030 «Capacità sensore» è sempre in N·m. Il programma PLC deve leggere prima il codice dell'unità e poi eseguire la conversione.

Nota La sequenza del risultato completato esiste solo in memoria e riparte da 0 dopo il riavvio di TMS. Al passo 2 è indispensabile controllare l'identificatore di avvio, altrimenti il PLC scambierà il riavvio per un nuovo risultato.

13.2.7 Esempio 3: inviare con FC16 il comando «Selezione lotto»

Il PLC può scrivere comandi con FC16 per chiedere a TMS di cambiare lotto, bloccare l'utensile e così via. I comandi si scrivono sempre nei 20 registri 40002–40021; una risposta FC16 normale indica solo che TMS ha «ricevuto» il comando: per sapere se è stato eseguito correttamente occorre leggere la risposta in 40022–40025.

Avvertenza I comandi FC16 modificano direttamente lo stato operativo di TMS: cambiano il lotto attivo, applicano nuovi parametri di lavoro, bloccano l'utensile o cancellano l'avanzamento del lotto corrente, e la schermata dell'operatore cambia immediatamente. Ottenere prima il consenso del responsabile di linea ed eseguire i test durante un fermo o un cambio di produzione.

Esempio Il PLC chiede a TMS di passare al lotto 012 (Pset 12) usando la sequenza comando 101. Il lotto 012 è già stato creato come descritto nel Capitolo 9 e contiene dei passi; TMS non ha lavori in corso.

Procedura:

1. Con FC04 leggere 30007–30008 «Identificatore di avvio TMS»: indirizzo iniziale 6, quantità 2. In questo esempio si leggono 23100, 37346 (esadecimale 0x5A3C, 0x91E2).
2. Scegliere la sequenza del comando: un numero maggiore di quello del comando precedente e diverso da 0. In questo esempio 101.
3. Scrivere con FC16: indirizzo iniziale 1 (40002), quantità 20, con il contenuto della tabella seguente.
4. TMS restituisce una risposta FC16 normale: il comando è stato accettato. Se restituisce un codice di eccezione, procedere secondo la tabella dei codici di eccezione della sezione 13.5.
5. Con FC03 leggere 40022–40025: indirizzo iniziale 21, quantità 4.
6. Se 40022–40023 valgono 0, 101 (uguale alla sequenza inviata), 40024 «Stato della risposta» = 2 e 40025 «Errore della risposta» = 0, il cambio di lotto è riuscito. 40024 = 1 indica elaborazione in corso: attendere 100–200 ms e rileggere; 40024 = 3 indica che il comando non è riuscito: procedere in base al codice di errore in 40025 (vedere la sezione 13.5).

Contenuto della scrittura FC16:

Indirizzo in tabella	Valore scritto	Descrizione
40002	2	Codice comando: selezione lotto (Pset)
40003	0	Word alta della sequenza comando
40004	101	Word bassa della sequenza comando (sequenza 101)
40005	23100	Word alta dell'identificatore di avvio (30007 del passo 1)
40006	37346	Word bassa dell'identificatore di avvio (30008 del passo 1)
40007	12	Numero del lotto da selezionare: 012
40008–40020	0	Non usati dal comando 2: tutti i 13 registri a 0
40021	42330 (0xA55A)	Valore fisso di attivazione del comando; con un valore diverso l'intero comando viene rifiutato

Pacchetti effettivi (esadecimale):

```
FC16 request : 00 01 00 00 00 2F 01 10 00 01 00 14 28 00 02 00 00 00 65 5A 3C 91 E2 00 0C
               00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 A5 5A
FC16 response: 00 01 00 00 00 06 01 10 00 01 00 14
FC03 request : 00 02 00 00 00 06 01 03 00 15 00 04
FC03 response: 00 02 00 00 00 0B 01 03 08 00 00 00 65 00 02 00 00
```

Nella risposta FC03, `00 00 00 65` è la sequenza della risposta 101, `00 02` è lo stato della risposta «riuscito» e l'ultimo `00 00` è l'errore della risposta «nessuno».

Per gli altri comandi basta cambiare il codice comando in 40002 e scrivere 0 in 40007; il resto è identico:

Codice comando (40002)	Comando	Azione di TMS
3	Blocca utensile	Interrompe il collegamento RF e blocca l'utensile; il bit5 «Utensile bloccato» di 30014 passa a 1
4	Sblocca utensile	Rileva di nuovo l'RF e sblocca l'utensile
5	Azzera lotto corrente	Cancella l'avanzamento del lotto corrente

Nota I comandi 1, 2 e 5 non riescono mentre l'operatore sta eseguendo un lavoro: 40025 restituisce l'errore 1 «Occupato»; inviarli al termine del lavoro. Se si invia un nuovo comando mentre il precedente è ancora in elaborazione (40024 = 1), TMS restituisce il codice di eccezione 06: attendere che lo stato della risposta sia diverso da 1 prima di inviare.

Suggerimento La sequenza dei comandi deve essere sempre crescente. Se si reinvia la stessa sequenza con contenuto identico, TMS la accetta ma non riesegue il comando; con la stessa sequenza ma contenuto diverso, oppure con una sequenza inferiore a quella del comando precedente, restituisce il codice di eccezione 03.

L'applicazione dei parametri di lavoro (comando 1) si scrive come nell'esempio precedente, ma con più campi da compilare. L'esempio seguente porta TMS in modalità «Chiave dinamometrica» con coppia target 25,00 N·m e tolleranza ±5%, usando la sequenza comando 102. Prima leggere con FC03 40026–40027 «Revisione impostazioni della risposta» (indirizzo iniziale 25, quantità 2); in questo esempio si leggono 0, 7.

Indirizzo in tabella	Valore scritto	Descrizione
40002	1	Codice comando: applica parametri di lavoro
40003–40004	0, 102	Sequenza comando 102
40005–40006	0, 7	Revisione impostazioni corrente (valore letto da 40026–40027, non l'identificatore di avvio)
40007	0	Non usato dal comando 1
40008	1	Modalità di lavoro: chiave dinamometrica
40009	1	Unità di coppia: N·m
40010	0	Criterio di esito: intervallo di tolleranza ±
40011–40012	0, 25000	Coppia obiettivo 25,00 × 1000
40013–40014	0, 0	Angolo obiettivo; in modalità chiave dinamometrica deve essere 0
40015–40016	0, 0	Coppia iniziale; in modalità chiave dinamometrica deve essere 0
40017–40018	0, 5000	Tolleranza di coppia 5% × 1000

Indirizzo in tabella	Valore scritto	Descrizione
40019–40020	0, 0	Tolleranza angolare; può essere diversa da 0 solo in modalità coppia & angolo
40021	42330 (0xA55A)	Valore fisso di attivazione del comando

Regole del comando 1:

- Modalità di lavoro ammesse: 1 chiave dinamometrica, 2 utensile elettrico, 3 coppia & angolo, 4 misurazione della coppia, 6 tester di capacità. La modalità 5 lavori in serie non può essere applicata con il comando 1 (errore della risposta 5 «Non supportato»): usare invece il comando 2 per selezionare il lotto.
- In modalità chiave dinamometrica la tolleranza deve essere un intero dall'1% al 30% (scrivere un multiplo di 1000 compreso tra 1000 e 30000). In modalità tester di capacità la tolleranza deve essere maggiore di 0.
- Nelle modalità chiave dinamometrica, utensile elettrico e tester di capacità, angolo target e coppia iniziale devono essere 0.
- La coppia target deve rientrare nella capacità del sensore, altrimenti viene restituito l'errore 3 «Parametro non valido».
- La modalità di lavoro deve essere già stata configurata in TMS, altrimenti viene restituito l'errore 4 «Non trovato».
- Se la revisione impostazioni non corrisponde a quella corrente viene restituito l'errore 2 «Revisione obsoleta»: rileggere 40026–40027 e reinviare con una nuova sequenza. In caso di esito positivo 40026–40027 si aggiornano alla nuova revisione.

13.2.8 Esempio 4: leggere i risultati e inviare comandi con Python

I due programmi seguenti possono essere eseguiti su qualsiasi computer in grado di raggiungere TMS e sono utili al personale MES o IT per verificare la logica di integrazione. Richiedono Python 3.9 o successivo: installare prima il pacchetto con `pip install pymodbus`, quindi impostare `TMS_IP` all'inizio del programma sull'IP del computer TMS.

Programma 1: legge continuamente e stampa ogni nuovo risultato completato (stessa logica dell'esempio 2). Premere Ctrl+C per terminare.

```
# Poll TMS over Modbus TCP and print each new completed result.
# Requires Python 3.9+ and pymodbus (tested with 3.16): pip install pymodbus
import datetime
import time

from pymodbus.client import ModbusTcpClient

TMS_IP = "192.168.1.20"   # IPv4 address of the TMS computer
TMS_PORT = 1502           # "Porta TCP"
UNIT_ID = 1               # "ID unità"

MODES = {0: "-", 1: "Torque wrench", 2: "Power tool", 3: "Torque & angle",
         4: "Torque measurement", 5: "Batch", 6: "Capability"}
UNITS = {0: "-", 1: "N.m", 2: "kgf.cm", 3: "kgf.m", 4: "ozf.in", 5: "lbf.in", 6: "lbf.ft"}
```

```
QC = {0: "No result", 1: "OK", 2: "NOK", 3: "Rehit"}


def u32(regs, i):
    # High word first (ABCD)
    return (regs[i] << 16) | regs[i + 1]


def i32(regs, i):
    value = u32(regs, i)
    return value - 0x1_0000_0000 if value & 0x8000_0000 else value


def u64(regs, i):
    return (u32(regs, i) << 32) | u32(regs, i + 2)


def decode_result(r):
    # r[n] is register 30001 + n
    ts_ms = u64(r, 56)
    when = (datetime.datetime.fromtimestamp(ts_ms / 1000, datetime.timezone.utc)
            if ts_ms else None)
    return {
        "sequence": u32(r, 10),
        "mode": MODES.get(r[15], r[15]),
        "unit": UNITS.get(r[17], r[17]),
        "qc": QC.get(r[20], r[20]),
        "detail_flags": r[21],
        "final_torque": i32(r, 34) / 1000,
        "target_torque": i32(r, 38) / 1000,
        "lower": i32(r, 42) / 1000,
        "upper": i32(r, 44) / 1000,
        "time_utc": when,
    }


def main():
    client = ModbusTcpClient(TMS_IP, port=TMS_PORT, timeout=2)
    if not client.connect():
        raise SystemExit("Cannot connect: check IP, port and firewall")
    last_boot = None
    last_seq = None
    try:
        while True:
            rr = client.read_input_registers(0, count=64, device_id=UNIT_ID)
            if rr.isError():
                print("Read failed:", rr)
                time.sleep(1)
                continue
            r = rr.registers
            if r[0] != 0x544D:
                raise SystemExit("Register 30001 is not 0x544D: not a TMS device")
            boot = u32(r, 6)
            seq = u32(r, 10)
            if boot != last_boot:
                # First read or TMS restarted: remember the counters, report nothing
                last_boot, last_seq = boot, seq
            elif seq != last_seq and r[12] & 0x0004:
                last_seq = seq
                print(decode_result(r))
            time.sleep(0.2)
    finally:
        client.close()


if __name__ == "__main__":
    main()
```

Una volta avviato, ogni volta che l'operatore completa un risultato viene stampata una riga, ad esempio:

```
{'sequence': 128, 'mode': 'Torque wrench', 'unit': 'N.m', 'qc': 'OK', 'detail_flags': 0,
'final_torque': 25.12, 'target_torque': 25.0, 'lower': 23.75, 'upper': 26.25, 'time_utc':
datetime.datetime(2026, 11, 15, 8, 30, tzinfo=datetime.timezone.utc)}
```

Programma 2: invia il comando 2 per passare al lotto 012 e attende il risultato (stessa logica dell'esempio 3).

```
# Send command 2 (select batch / Pset) to TMS over Modbus TCP and wait for the reply.
# Requires Python 3.9+ and pymodbus (tested with 3.16): pip install pymodbus
import time

from pymodbus.client import ModbusTcpClient

TMS_IP = "192.168.1.20"
TMS_PORT = 1502
UNIT_ID = 1

REPLY_ERRORS = {0: "None", 1: "Busy", 2: "Revision out of date", 3: "Invalid parameter",
                4: "Not found", 5: "Not supported", 6: "Database error",
                7: "Tool unavailable", 8: "Device communication error"}


def select_pset(client, sequence, pset_id):
    # 1. Read the BootId (30007-30008, offset 6)
    boot = client.read_input_registers(6, count=2, device_id=UNIT_ID)
    if boot.isError():
        return f"Cannot read BootId: {boot}"
    # 2. Build the 20-register command block 40002-40021
    values = [2, sequence >> 16, sequence & 0xFFFF,
              boot.registers[0], boot.registers[1], pset_id] + [0] * 13 + [0xA55A]
    wr = client.write_registers(1, values, device_id=UNIT_ID)
    if wr.isError():
        return f"Command rejected: {wr}"
    # 3. FC16 accepted only means "received"; poll 40022-40025 (offset 21) for the result
    for _ in range(50):
        rep = client.read_holding_registers(21, count=4, device_id=UNIT_ID)
        if not rep.isError():
            r = rep.registers
            if ((r[0] << 16) | r[1]) == sequence and r[2] in (2, 3):
                return "Success" if r[2] == 2 else f"Failed: {REPLY_ERRORS.get(r[3], r[3])}"
        time.sleep(0.1)
    return "No final reply within 5 seconds"


if __name__ == "__main__":
    client = ModbusTcpClient(TMS_IP, port=TMS_PORT, timeout=2)
    if not client.connect():
        raise SystemExit("Cannot connect: check IP, port and firewall")
    try:
        print(select_pset(client, sequence=101, pset_id=12))
    finally:
        client.close()
```

In caso di esito positivo stampa `Success`; se il lotto non esiste stampa `Failed: Not found`; se TMS rifiuta il comando stampa `Command rejected:` seguito dal codice di eccezione.

> **Suggerimento** Questo esempio è stato testato con pymodbus 3.16. Se con versioni meno recenti di pymodbus compare un errore relativo al parametro `device_id`, sostituire `device_id=UNIT_ID` con `slave=UNIT_ID`, oppure aggiornare pymodbus.

> **Avvertenza** Il programma 2 cambia davvero il lotto di TMS. Eseguirlo solo in un ambiente di test o con il consenso del responsabile di linea.

13.2.9 Messaggi di errore

Messaggio a schermo	Causa e soluzione
«Impossibile salvare le impostazioni di comunicazione.» seguito da «請輸入通訊設定名稱。» (la seconda parte compare in cinese anche in italiano: inserire il nome della configurazione di comunicazione)	«Nome configurazione» è vuoto. Inserire un nome e salvare.
«Impossibile salvare le impostazioni di comunicazione.» seguito da «TCP 綁定 IP 必須是有效的 IPv4 位址。» (la seconda parte compare in cinese anche in italiano: l'IP di bind TCP deve essere un indirizzo IPv4 valido)	Formato di «Indirizzo IP di bind» errato. Inserire 0.0.0.0 o un indirizzo IPv4 come 192.168.1.20.
«Impossibile salvare le impostazioni di comunicazione.» seguito da «TCP 連接埠必須介於 1 到 65535。» (la seconda parte compare in cinese anche in italiano: la porta TCP deve essere compresa tra 1 e 65535)	«Porta TCP» fuori intervallo. Impostare un valore tra 1 e 65535; si consiglia di mantenere 1502.
«Impossibile salvare le impostazioni di comunicazione.» seguito da «TCP Unit ID 必須介於 0 到 255。» (la seconda parte compare in cinese anche in italiano: l'Unit ID TCP deve essere compreso tra 0 e 255)	«ID unità» fuori intervallo. Impostare un valore tra 0 e 255.
«Impossibile salvare le impostazioni di comunicazione.» seguito da «TCP 最大連線數必須介於 1 到 32。» (la seconda parte compare in cinese anche in italiano: il numero massimo di connessioni TCP deve essere compreso tra 1 e 32)	«Client max.» fuori intervallo. Impostare un valore tra 1 e 32.
«Impossibile salvare le impostazioni di comunicazione.» seguito da «TCP 閒置中斷時間必須介於 1 到 3600 秒。» (la seconda parte compare in cinese anche in italiano: il tempo di disconnessione per inattività TCP deve essere compreso tra 1 e 3600 secondi)	«Disconnessione per inattività (s)» fuori intervallo. Impostare un valore tra 1 e 3600.
«Impostazioni di comunicazione salvate, ma il server Modbus TCP non ha potuto applicarle: …»	Le impostazioni sono state salvate, ma il servizio non riesce ad avviarsi con le nuove impostazioni; di solito la porta è usata da un altro programma, oppure l'IP di bind non appartiene a una scheda di rete di questo computer. Usare un'altra porta, oppure impostare l'IP di bind su 0.0.0.0 e salvare di nuovo.
«Non si dispone dell'autorizzazione per eseguire questa operazione.»	Manca il permesso «Modifica · Comunicazione e layout». Chiedere all'amministratore di modificare i permessi (vedere il Capitolo 15).

Risultati frequenti lato PLC o strumento di test:

Sintomo	Causa e soluzione
Connessione rifiutata (Connection refused)	Modbus TCP non è in esecuzione oppure la porta è errata. Verificare che sia visualizzato «Server Modbus TCP: In esecuzione» e controllare la porta.
Timeout di connessione, oppure timeout di lettura dopo la connessione	IP errato, firewall che non consente la porta, oppure Unit ID diverso da «ID unità» (TMS non risponde). Controllare nell'ordine IP, firewall e Unit ID.
Disconnessione dopo un certo tempo di collegamento	Nessuna richiesta inviata per un tempo superiore a «Disconnessione per inattività (s)», oppure numero di connessioni superiore a «Client max.». Ridurre l'intervallo di polling o aumentare il valore impostato.
Codice di eccezione 01 (Illegal Function)	È stato usato un codice funzione non supportato da TMS, ad esempio FC06. Per leggere usare solo FC03/FC04, per scrivere solo FC16.
Codice di eccezione 02 (Illegal Data Address)	Indirizzo fuori intervallo, oppure la scrittura FC16 non parte dall'indirizzo di protocollo 1 con 20 registri. Controllare gli indirizzi della sezione 13.5 e la conversione a base 0.
Codice di eccezione 03 (Illegal Data Value)	Quantità di lettura diversa da 1–125, oppure contenuto del comando non valido (ad esempio 40021 diverso da 0xA55A, sequenza 0, identificatore di avvio non corrispondente). Controllare punto per punto secondo la sezione 13.5.
Codice di eccezione 06 (Server Device Busy)	Il comando precedente è ancora in elaborazione. Attendere che 40024 sia diverso da 1 prima di inviare.

13.3 Modbus RTU

Percorso: «Comunicazione» → ⚙ a destra della riga «Modbus RTU» (modifica di Modbus RTU).

Modbus RTU consente a PLC o HMI dotati solo di porta seriale di leggere i dati di TMS tramite una linea RS-485 (o RS-232). TMS è lo slave, il PLC è il master; indirizzi, formato dei dati e scrittura dei comandi sono identici a Modbus TCP (vedere gli esempi 2 e 3 della sezione 13.2 e la sezione 13.5). I permessi richiesti sono gli stessi della sezione 13.2.

13.3.1 Cablaggio e verifica della porta COM

I normali computer non hanno un connettore RS-485: serve un adattatore USB-RS-485.

Cablaggio (RS-485 a due fili):

Morsetto dell'adattatore	Collegare al morsetto del PLC	Descrizione
A (a volte indicato come D+ o 485+)	A (D+ / 485+)	Linea dati positiva
B (a volte indicato come D− o 485−)	B (D− / 485−)	Linea dati negativa
GND (massa di segnale)	GND / SG	Collegamento consigliato: riduce gli errori di comunicazione dovuti ai disturbi

- Usare un doppino intrecciato, con A e B nella stessa coppia; per distanze lunghe o in ambienti con molti disturbi usare un doppino schermato.
- Se il bus è molto lungo o sono collegati più dispositivi, inserire una resistenza di terminazione da 120 Ω a ciascuna delle due estremità della linea (molti adattatori e PLC hanno un interruttore integrato). Per collegamenti brevi con un solo dispositivo di solito non serve.
- I costruttori non indicano A e B in modo uniforme. Se dopo il collegamento non si riceve alcuna risposta, invertire A e B e riprovare.
- Con RS-232 collegare TX al RX dell'altro dispositivo, RX al TX dell'altro dispositivo e collegare GND; la distanza di norma non supera i 15 metri.

Verificare il numero della porta COM dell'adattatore:

1. Collegare l'adattatore USB-RS-485 al computer TMS. Windows installa automaticamente il driver; in caso contrario installarlo seguendo le istruzioni del produttore dell'adattatore.
2. Fare clic con il pulsante destro su «Start» e scegliere «Gestione dispositivi».
3. Espandere «Porte (COM e LPT)» e individuare l'adattatore, ad esempio «USB Serial Port (COM5)». COM5 tra parentesi è la porta da selezionare in TMS. Il nome effettivo varia a seconda dell'adattatore e della versione di Windows.
4. Se non si è sicuri di quale sia, scollegare l'adattatore e osservare quale voce scompare; ricollegarlo e osservare quale voce compare.

> **Nota** Sul computer TMS possono essere presenti più porte COM contemporaneamente: ricevitore RF, spia luminosa (vedere la sezione 12.6) e adattatore RS-485 ne occupano una ciascuno. Una porta COM può essere usata da una sola funzione alla volta. Su un computer aggiornato da una versione precedente la porta della spia luminosa può essere ancora COM3, la stessa del valore predefinito di Modbus RTU: se entrambi sono impostati sulla stessa porta, uno dei due non potrà aprirla.

> **Suggerimento** Se l'adattatore viene collegato a un'altra porta USB, Windows può assegnargli un nuovo numero COM. Collegarlo sempre alla stessa porta USB; se il numero cambia, tornare in TMS e selezionare di nuovo la porta.

13.3.2 Descrizione della schermata

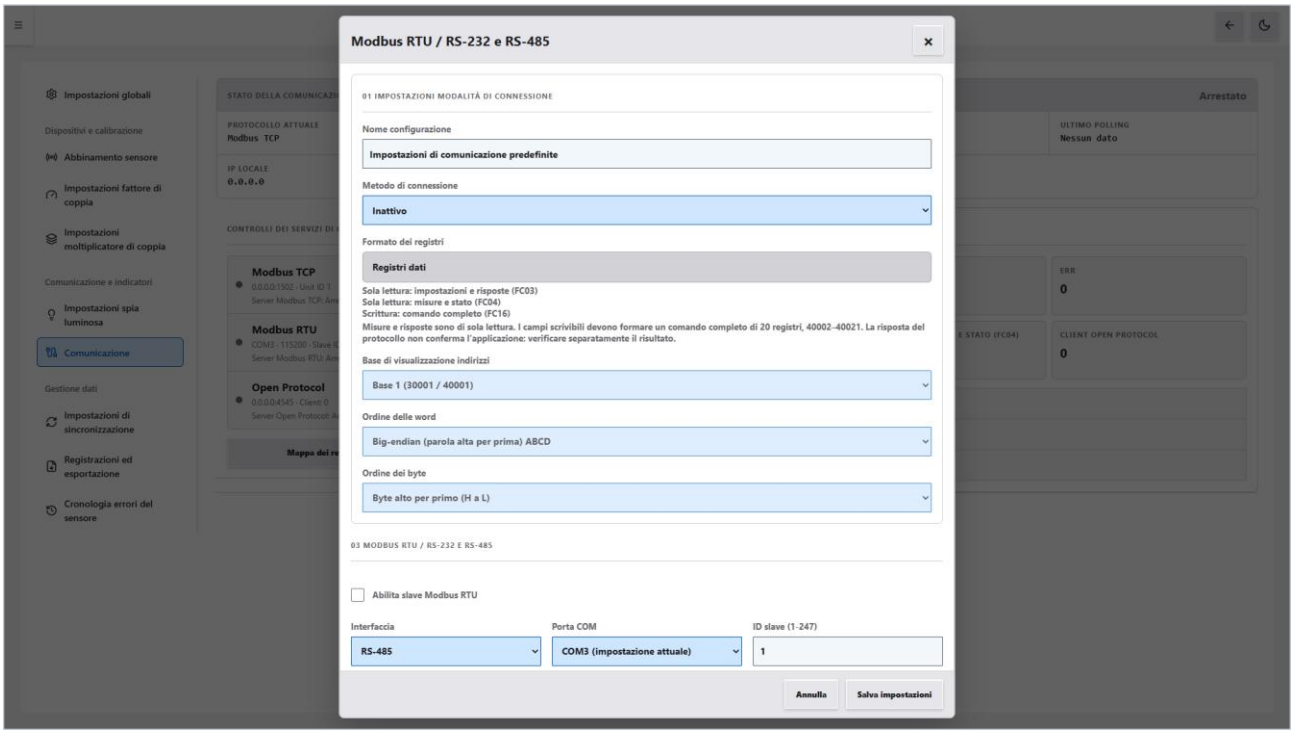


Figura 13-3 Finestra delle impostazioni Modbus RTU

Area/pulsante	Descrizione
«01 Impostazioni modalità di connessione»	Identica a quella della finestra «Modbus TCP (TMS come server / slave)»: le due finestre la condividono (vedere la sezione 13.2).
«03 Modbus RTU / RS-232 e RS-485»	Abilitazione, porta di comunicazione e parametri seriali di Modbus RTU.
«Aggiorna porte RTU»	Rileva di nuovo le porte COM del computer e aggiorna l'elenco «Porta COM»; sotto compare «Porte seriali rilevate: N» oppure «Nessuna porta seriale disponibile rilevata». Non salva nulla.
× / «Annulla»	Chiude la finestra senza salvare.
«Salva impostazioni»	Salva in locale e, in base allo stato di abilitazione, avvia, riapplica o arresta subito Modbus RTU. In caso di esito positivo mostra «Impostazioni di comunicazione salvate localmente».

13.3.3 Campi

Campo	Descrizione	Intervallo e valore predefinito
Abilita slave Modbus RTU	Selezionando la casella e salvando, la porta COM viene aperta subito e il servizio si avvia; poi si avvia automaticamente a ogni apertura di TMS. Può essere abilitato insieme a Modbus TCP.	Predefinito: non selezionata
Interfaccia	Indica se la linea è RS-485 o RS-232. L'interfaccia elettrica dipende dall'adattatore: questa opzione non modifica il segnale reale.	«RS-485», «RS-232»; predefinito RS-485
Porta COM	Porta COM dell'adattatore (vedere «Cablaggio e verifica della porta COM» in questa sezione). Una porta salvata ma non rilevata al momento viene mostrata come «COMx (impostazione attuale)».	Porte COM rilevate; predefinito COM3
ID slave (1-247)	L'ID slave indicato dal PLC nelle letture deve coincidere con questo valore; se è diverso TMS non risponde. Sulla stessa linea RS-485 ogni dispositivo deve avere un ID diverso.	1–247; predefinito 1
Baud rate	Velocità di trasmissione; deve coincidere con quella del PLC.	9600, 19200, 38400, 57600, 115200; predefinito 115200
Bit di dati	Deve coincidere con il PLC.	7, 8; predefinito 8
Parità	Deve coincidere con il PLC.	«Nessuno», «Pari», «Dispari»; predefinito «Nessuno»
Bit di stop	Deve coincidere con il PLC.	1, 2; predefinito 1

13.3.4 Abilitare Modbus RTU

1. Eseguire il cablaggio come descritto in «Cablaggio e verifica della porta COM» in questa sezione e individuare in Gestione dispositivi il numero della porta COM, ad esempio COM5.
2. In TMS aprire «Comunicazione» e fare clic su ⚙ a destra della riga «Modbus RTU». Si apre la finestra «Modbus RTU / RS-232 e RS-485» (vedere la Figura 13-3).
3. Fare clic su «Aggiorna porte RTU». Sotto compare «Porte seriali rilevate: N».
4. Se si usa solo RTU, in «Metodo di connessione» selezionare «Modbus RTU»; per mantenere attivo anche Modbus TCP, selezionare invece la casella «Abilita slave Modbus RTU».
5. In «Porta COM» selezionare COM5.
6. Impostare «ID slave (1-247)», «Baud rate», «Bit di dati», «Parità» e «Bit di stop» in base alle impostazioni del PLC.
7. Fare clic su «Salva impostazioni». La finestra mostra «Impostazioni di comunicazione salvate localmente» e TMS apre subito COM5.

8. Chiudere la finestra. La riga «Modbus RTU» mostra le impostazioni correnti, ad esempio «COM5 · 19200 · Slave ID 3», e indica che il servizio è in esecuzione.
9. Sul PLC configurare il master Modbus RTU con i parametri della tabella seguente e leggere 30001 (indirizzo di protocollo 0): si deve leggere 21581.

Parametri da impostare sul PLC (master):

Voce di impostazione del PLC	Valore da impostare	Campo TMS corrispondente
Modalità di comunicazione	Master Modbus RTU	—
ID slave / Slave ID	Uguale a TMS	«ID slave (1-247)»
Baud rate	Uguale a TMS	«Baud rate»
Bit di dati / parità / bit di stop	Uguali a TMS, ad esempio 8 / Even / 1	«Bit di dati», «Parità», «Bit di stop»
Codice funzione di lettura	FC04 (misure e stato), FC03 (comandi e risposte)	—
Codice funzione di scrittura	Solo FC16, scrivendo in una volta i 20 registri 40002–40021	—
Timeout di risposta	Secondo il valore consigliato per il PLC, ad esempio 500 ms o più	—

Esempio Il PLC richiede 19200 bps, 8 bit di dati, parità pari, 1 bit di stop; l'ID slave di TMS è 3.
Impostazioni TMS: porta COM5, ID slave 3, baud rate 19200, bit di dati 8, parità «Pari», bit di stop 1.
Impostazioni PLC: master Modbus RTU, 19200, 8, Even, 1; lettura FC04 dello slave 3, indirizzo iniziale 0, quantità 64.
Risultato: il PLC legge come primo valore 21581; da qui in poi la lettura avviene come nell'esempio 2 di Modbus TCP.

Nota La comunicazione Modbus RTU non viene conteggiata in «Riepilogo comunicazione in tempo reale» né in «Diagnostica e test». Con il servizio RTU in esecuzione, «Qualità dei dati» mostra sempre «Buona», il che non significa che il PLC stia davvero leggendo. Verificare sul PLC o sullo strumento di test che i dati vengano letti.

13.3.5 Esempio: verificare la connessione RTU con uno strumento di test su PC

Prima di collegare il PLC è possibile usare un altro portatile con un adattatore USB-RS-485 e uno strumento di test Modbus (ad esempio Modbus Poll o QModMaster) al posto del PLC. Collegare i due adattatori A con A, B con B, GND con GND.

Voce di impostazione dello strumento di test	Valore	Descrizione
Tipo di connessione	Serial / RTU	Non ASCII
Porta seriale	Porta COM dell'adattatore sul portatile, ad esempio COM7	Verificarla in Gestione dispositivi del portatile
Baud rate / bit di dati / parità / bit di stop	19200 / 8 / Even / 1	Uguali a TMS
Slave ID	3	Uguale a «ID slave (1-247)» di TMS
Codice funzione / indirizzo iniziale / quantità	04 / 0 / 6	Legge 30001–30006

Dopo la connessione si devono leggere 21581, 2, 0, 63, 1000, 1000 (come nell'esempio 1 della sezione 13.2). I pacchetti RTU effettivamente trasmessi sulla linea sono i seguenti (esadecimale; gli ultimi 2 byte sono il codice di controllo CRC, calcolato automaticamente dallo strumento):

```
Request : 03 04 00 00 00 06 71 EA
Response: 03 04 0C 54 4D 00 02 00 00 00 3F 03 E8 03 E8 C5 7F
```

Il `03` iniziale è l'ID slave 3; `04` è il codice funzione; `54 4D` nella risposta corrisponde a 21581.

13.3.6 Problemi frequenti

Sintomo	Cosa controllare
«Stato del servizio» continua a mostrare «In attesa di COM5; nuovo tentativo ogni 2 secondi»	La porta COM è occupata da un altro programma oppure l'adattatore non è collegato correttamente. Chiudere il programma che occupa la porta (ad esempio uno strumento di test sullo stesso computer) e verificare che la spia luminosa non usi la stessa porta COM; se l'adattatore è stato scollegato, ricollegarlo alla stessa porta USB. Quando la porta COM torna disponibile TMS la apre automaticamente entro 2 secondi, senza premere alcun pulsante. Per smettere di attendere premere «Arresta».
Il PLC non riceve alcuna risposta (timeout)	ID slave diverso; baud rate, bit di dati, parità o bit di stop diversi; A e B invertiti; porta COM sbagliata (quella del ricevitore RF o della spia luminosa). Verificare punto per punto, poi provare a invertire A e B.
Occasionalmente dati errati o errori CRC	Parità o bit di stop diversi; linea troppo lunga senza resistenza di terminazione; GND non collegato; cavo non intrecciato o posato vicino a motori o inverter.
Funzionamento intermittente	Due master trasmettono contemporaneamente sulla stessa linea, oppure un altro dispositivo usa lo stesso ID slave. Su ogni linea RS-485 può esserci un solo master e gli ID slave non devono ripetersi.

Sintomo	Cosa controllare
Non funziona più dopo aver scollegato e ricollegato l'adattatore	Il numero COM è cambiato. Verificare il nuovo numero in Gestione dispositivi, selezionarlo di nuovo in TMS e salvare.
Il PLC riceve un codice di eccezione	Come per Modbus TCP: vedere i messaggi di errore della sezione 13.2 e la tabella dei codici di eccezione della sezione 13.5.

Suggerimento Con parità «Nessuno», alcuni PLC richiedono 2 bit di stop. TMS supporta entrambe le impostazioni: basta che coincidano con quelle del PLC.

13.3.7 Messaggi di errore

Messaggio a schermo	Causa e soluzione
«Impossibile salvare le impostazioni di comunicazione.» seguito da «請選擇 RTU 連接埠。» (la seconda parte compare in cinese anche in italiano: selezionare la porta RTU)	«Porta COM» è vuota. Fare clic su «Aggiorna porte RTU» e selezionare una porta COM.
«Impossibile salvare le impostazioni di comunicazione.» seguito da «RTU Slave ID 必須介於 1 到 247。» (la seconda parte compare in cinese anche in italiano: l'ID slave RTU deve essere compreso tra 1 e 247)	«ID slave (1-247)» fuori intervallo. Impostare un valore tra 1 e 247.
«Impossibile salvare le impostazioni di comunicazione.» seguito da «RTU 波特率必須為 9600、19200、38400、57600 或 115200。» (la seconda parte compare in cinese anche in italiano: il baud rate RTU deve essere 9600, 19200, 38400, 57600 o 115200)	Baud rate non presente nell'elenco. Selezionarlo di nuovo dal menu a discesa.
«Impossibile salvare le impostazioni di comunicazione.» seguito da uno tra «RTU 資料位元必須為 7 或 8。» / «RTU 同位檢查必須為 None、Even 或 Odd。» / «RTU 停止位元必須為 1 或 2。» / «RTU 介面必須為 Rs232 或 Rs485。» (la seconda parte compare in cinese anche in italiano: i bit di dati RTU devono essere 7 o 8 / la parità RTU deve essere None, Even o Odd / i bit di stop RTU devono essere 1 o 2 / l'interfaccia RTU deve essere Rs232 o Rs485)	Parametri seriali non validi. Selezionarli di nuovo dai menu a discesa e salvare.
«Impossibile caricare l'elenco delle porte seriali RTU.»	Rilevamento delle porte COM non riuscito. Verificare che l'adattatore sia collegato e il driver installato, poi fare clic su «Aggiorna porte RTU».
«Impostazioni di comunicazione salvate, ma il server Modbus RTU non ha potuto applicarle: …»	Le impostazioni sono state salvate, ma il servizio non può avviarsi con i nuovi parametri. Controllare i parametri seriali e salvare di nuovo.

Messaggio a schermo	Causa e soluzione
«Impossibile avviare il server Modbus RTU.» seguito da «Impossibile avviare il server ${protocol}.» (la seconda parte compare esattamente così, compreso «${protocol}»)	Parametri non validi al momento della pressione di «Avvia». Controllare le voci sopra elencate.
«Impossibile avviare il server Modbus RTU.» seguito da «Modbus RTU 服務已在執行。» (la seconda parte compare in cinese anche in italiano: il servizio Modbus RTU è già in esecuzione)	Il servizio è già in esecuzione. Per riavviarlo premere prima «Arresta» e poi «Avvia».

13.4 Open Protocol

Percorso: «Comunicazione» → ⚙ a destra della riga «Open Protocol» (modifica di Open Protocol).

Open Protocol è un formato di comunicazione Ethernet molto diffuso tra i dispositivi di serraggio. Qui TMS svolge il ruolo di «controller di serraggio»: il MES o il sistema di gestione del serraggio (client) si connette a TMS per sottoscrivere i risultati di serraggio, selezionare il lotto, bloccare o sbloccare l'utensile. I permessi richiesti sono gli stessi della sezione 13.2.

Prima dell'uso tenere presente che:

- TMS invia i risultati di serraggio solo in modalità «Lavori in serie» e con un lotto (Pset) selezionato. I risultati delle altre modalità di lavoro non vengono inviati tramite Open Protocol; se servono, usare Modbus (sezione 13.2) o l'API di lettura (vedere il Capitolo 14).
- Nei risultati la coppia è sempre espressa in N·m e moltiplicata per 100 (esempio: 25,12 N·m viene inviato come 002512), indipendentemente dall'unità mostrata sullo schermo di TMS. L'angolo è in gradi interi.
- L'ora è sempre in UTC, nel formato `YYYY-MM-DD:HH:MM:SS`; per l'ora di Taiwan aggiungere 8 ore.
- Il «lotto» corrisponde al Pset di Open Protocol, numerato 001–999 (vedere il Capitolo 9). Nell'elenco dei Pset compaiono solo i lotti completamente configurati e con almeno 1 passo di tipo coppia (con numero di ripetizioni maggiore di 0).

13.4.1 Descrizione della schermata

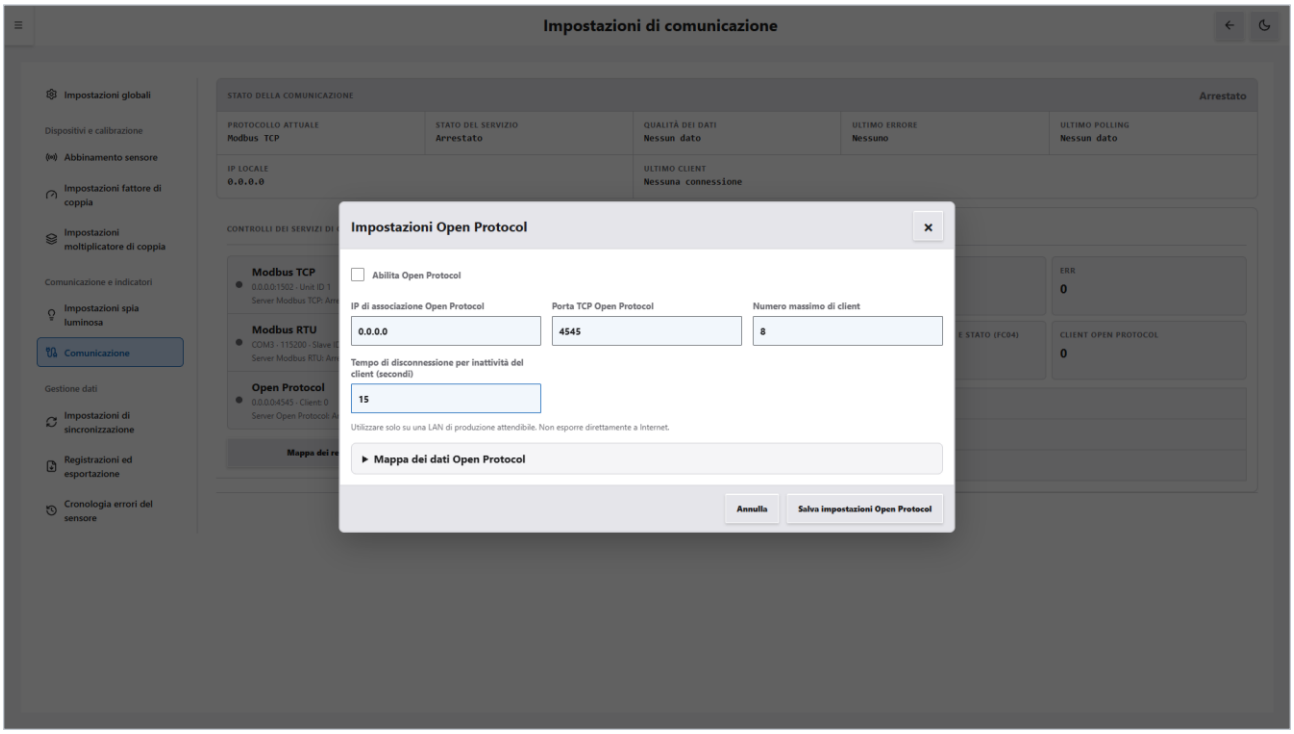


Figura 13-4 Finestra delle impostazioni Open Protocol

Area/pulsante	Descrizione
Campi di abilitazione e connessione	«Abilita Open Protocol», IP, porta e limiti di connessione (vedere la tabella dei campi più avanti).
«Utilizzare solo su una LAN di produzione attendibile. Non esporre direttamente a Internet.»	Avviso di sicurezza. Open Protocol non prevede cifratura né autenticazione con account.
«Mappa dei dati Open Protocol»	Fare clic sul titolo per espanderla: elenca i messaggi supportati da TMS con «Direzione», «MID», «Revision», «Funzione», «Dati o azione corrispondenti», «MID di risposta o conferma». Il contenuto coincide con la tabella dei MID di questa sezione.
× / «Annulla»	Chiude la finestra senza salvare.
«Salva impostazioni Open Protocol»	Salva in locale e, in base allo stato di abilitazione, avvia, riapplica o arresta subito il servizio. In caso di esito positivo mostra «Impostazioni Open Protocol salvate localmente». Non disponibile senza permesso di modifica o finché le impostazioni non sono state caricate.

13.4.2 Campi

Campo	Descrizione	Intervallo e valore predefinito
Abilita Open Protocol	Selezionando la casella e salvando, il servizio si avvia subito e poi automaticamente a ogni apertura di TMS.	Predefinito: non selezionata
IP di associazione Open Protocol	Scheda di rete su cui TMS attende le connessioni; 0.0.0.0 indica tutte le schede di rete.	Indirizzo IPv4; predefinito 0.0.0.0
Porta TCP Open Protocol	Porta a cui si connette il client. Non deve coincidere con quella di Modbus TCP o di altri programmi; al salvataggio i conflitti non vengono verificati e, in caso di conflitto, il servizio non può avviarsi.	1–65535; predefinito 4545
Numero massimo di client	Numero massimo di client connessi contemporaneamente; oltre questo limite le nuove connessioni vengono rifiutate.	1–32; predefinito 8
Tempo di disconnessione per inattività del client (secondi)	Se il client non invia alcun messaggio per questo intervallo, TMS chiude la connessione. Il client dovrebbe inviare periodicamente MID 9999 (keep alive).	5–3600 secondi; predefinito 15

13.4.3 Abilitare Open Protocol

1. Verificare l'IP del computer TMS (come al passo 1 della procedura della sezione 13.2), ad esempio 192.168.1.20.
2. In «Comunicazione» fare clic su ⚙ a destra della riga «Open Protocol». Si apre la finestra «Impostazioni Open Protocol» (vedere la Figura 13-4).
3. Selezionare la casella «Abilita Open Protocol».
4. Verificare «Porta TCP Open Protocol». In assenza di esigenze particolari, lasciare 4545.
5. Fare clic su «Salva impostazioni Open Protocol». La finestra mostra «Impostazioni Open Protocol salvate localmente» e il servizio si avvia subito.
6. Se Windows chiede l'autorizzazione del firewall, procedere come descritto in «Windows Firewall» della sezione 13.2, usando la porta 4545.
7. Chiudere la finestra. La riga «Open Protocol» mostra «0.0.0.0:4545 · Client: 0» e indica che il servizio è in esecuzione.
8. Nel MES o nel sistema di gestione del serraggio configurare la connessione al controller: IP 192.168.1.20, porta 4545, intervallo di keep alive 10 secondi.
9. Quando il client si connette, il numero di client della riga «Open Protocol» e «Client Open Protocol» in «Riepilogo comunicazione in tempo reale» passano a 1.
10. In TMS entrare in «Lavori in serie», selezionare un lotto ed eseguire un serraggio. Il client deve ricevere il risultato di serraggio MID 0061.

> **Suggerimento** L'intervallo di keep alive del client deve essere più breve di «Tempo di disconnessione per inattività del client (secondi)». Con il valore predefinito di 15 secondi si consiglia di inviare MID 9999 ogni 10 secondi.

13.4.4 Formato dei messaggi

Ogni messaggio è testo ASCII: i primi 20 caratteri sono l'intestazione, seguita dai dati; alla fine deve sempre esserci 1 carattere NUL (0x00).

Posizione dei caratteri	Lunghezza	Contenuto	Esempio
1–4	4	Lunghezza del messaggio: numero di caratteri di intestazione più dati, escluso il NUL finale	0020
5–8	4	MID (codice del messaggio)	0001
9–11	3	Revision (revisione); spazi o 000 equivalgono a 001	001
12	1	No Ack Flag; spazio, 0 o 1	Spazio
13–20	8	Station ID, Spindle ID, Sequence number, Message parts, Message part number; non usati da TMS, riempiti con spazi	8 spazi
Dal 21	Secondo il MID	Dati	—
Ultimo	1	NUL (0x00), obbligatorio in ogni messaggio	—

- Un singolo messaggio inviato dal client può avere al massimo 4096 caratteri.
- Nei messaggi inviati da TMS i caratteri 12–20 dell'intestazione sono sempre 9 spazi.
- Il primo messaggio dopo la connessione deve essere MID 0001. Se si invia per primo un altro MID supportato da TMS, TMS chiude subito la connessione.

13.4.5 MID supportati

Client → TMS (inviati dal client, TMS risponde):

MID	Revisione	Uso	Risposta di TMS
0001	001	Avvio della comunicazione; va inviato per primo dopo la connessione	0002 conferma di avvio della comunicazione (nome del controller «TMS RF»)
0003	001	Fine della comunicazione	TMS chiude la connessione
9999	001	Keep alive	Restituisce 9999 invariato
0010	001	Richiesta dell'elenco dei lotti (Pset)	0011 elenco: quantità a 3 cifre, seguita dal numero a 3 cifre di ciascun lotto
0014	001	Sottoscrizione della notifica «Lotto selezionato»	0005; in seguito, a ogni cambio di lotto, invia 0015 (se al momento della sottoscrizione c'è già un lotto attivo, lo invia subito una volta)

MID	Revisione	Uso	Risposta di TMS
0016	001	Conferma di ricezione di 0015	—
0017	001	Annullamento della sottoscrizione «Lotto selezionato»	0005
0018	001	Selezione del lotto; i dati sono il numero di lotto a 3 cifre 001–999	0005 o 0004
0020	001	Azzeramento dell'avanzamento del lotto; i dati sono il numero di lotto a 3 cifre, che deve essere il lotto attualmente attivo	0005 o 0004
0040	001	Richiesta dei dati dell'utensile	0041 revisione 006 (numero di serie, modello e capacità del sensore); senza sensore attivo risponde 0004 errore 27
0042	001	Disabilitazione dell'utensile: interrompe il collegamento RF e blocca l'utensile	0005
0043	001	Abilitazione dell'utensile: rileva di nuovo l'RF e sblocca l'utensile	0005
0060	002	Sottoscrizione dei risultati di serraggio; accetta solo la revisione 002	0005; in seguito invia 0061 per ogni risultato
0062	002	Conferma di ricezione di 0061	—
0063	002	Annullamento della sottoscrizione dei risultati di serraggio	0005
0070	001 o 002	Sottoscrizione degli allarmi	0005, e invia subito 0076 stato degli allarmi
0072	001 o 002	Conferma di ricezione di 0071	—
0073	001 o 002	Annullamento della sottoscrizione degli allarmi	0005
0075	001 o 002	Conferma di ricezione di 0074	—
0077	001 o 002	Conferma di ricezione di 0076	—

TMS → Client (inviati da TMS di propria iniziativa):

MID	Revisione	Uso	Il client deve rispondere
0002	001	Conferma di avvio della comunicazione	—
0004	001	Errore del comando: i dati sono il MID non riuscito a 4 cifre + il codice di errore a 2 cifre	—
0005	001	Comando accettato: i dati sono il MID accettato a 4 cifre	—
0015	001	Lotto selezionato: numero di lotto a 3 cifre + ora della selezione	0016

MID	Revisione	Uso	Il client deve rispondere
0061	002	Risultato di serraggio (per i campi vedere «Esempio: comunicazione completa» in questa sezione)	0062
0071	Secondo la revisione sottoscritta	Allarme attivo: codice di allarme, controller pronto, utensile pronto, ora	0072
0074	Secondo la revisione sottoscritta	Allarme rientrato: codice di allarme	0075
0076	Secondo la revisione sottoscritta	Stato degli allarmi: presenza di allarmi, codice di allarme, controller pronto, utensile pronto, ora	0077

Codici di allarme: 9001 = ricevitore non connesso; 9002 = nessun nuovo dato dal sensore; altri valori = valore dei flag di errore segnalati dall'utensile; 0 = nessun allarme. Mentre attende la conferma del client, TMS non invia nuovi messaggi di allarme.

> **Nota** Dopo aver inviato MID 0061, TMS attende la risposta 0062 del client. Se non la riceve entro 1 secondo reinvia il messaggio, fino a 3 volte; se continua a non ricevere risposta chiude la connessione. TMS chiude la connessione anche se viene prodotto un nuovo risultato prima della conferma del precedente. Il client deve rispondere 0062 subito dopo aver ricevuto 0061. Se si invia 0062 quando non c'è alcun messaggio da confermare, TMS risponde 0004 errore 01.

13.4.6 Esempio: comunicazione completa

> **Esempio** Il MES (client) si connette a TMS 192.168.1.20:4545, sottoscrive i risultati di serraggio e seleziona il lotto 012; l'operatore completa il 3° pezzo del lotto e infine il MES chiude la comunicazione.

I messaggi effettivamente scambiati sono i seguenti. Alla fine di ogni riga c'è 1 carattere NUL (0x00) invisibile; i caratteri 12–20 dell'intestazione e la parte finale di alcuni campi sono spazi.

```
1  Client → TMS : 00200001001
2  TMS → Client : 00570002001         010000020003TMS RF
3  Client → TMS : 00200060002
4  TMS → Client : 00240005001         0060
5  Client → TMS : 00230018001         012
6  TMS → Client : 00240005001         0018
7  Client → TMS : 00209999001
8  TMS → Client : 00209999001
9  TMS → Client : 03850061002         010000020003TMS RF                   04
0500000601207010800000090005100003111123131140150160170180190200000000000210023752200262523002500240025122500000260000027000002800000290000030000003100000320003300034000350000003600000037000000380000003900000040000000410000000128420000043000004420101603      452026-11-15:08:30:00462026-11-14:23:40:00
10 Client → TMS : 00200062002
11 Client → TMS : 00200060001
12 TMS → Client : 00260004001         006097
13 Client → TMS : 00200003001
```

Riga	MID	Descrizione
1–2	0001 → 0002	Avvio della comunicazione. Dati di 0002: `01` Cell ID 0000; `02` Channel ID 00; `03` nome del controller «TMS RF» (completato con spazi fino a 25 caratteri). Lunghezza 0057 = 20 + 37.
3–4	0060 → 0005	Sottoscrizione dei risultati di serraggio con la revisione 002; TMS risponde 0005 di accettazione (dati 0060).
5–6	0018 → 0005	Selezione del lotto 012. Se il lotto non esiste, la risposta è invece 0004 con codice di errore 02.
7–8	9999 → 9999	Keep alive, ogni 10 secondi.
9	0061	L'operatore completa un serraggio e TMS invia il risultato, di 385 caratteri in totale. Per i campi vedere la tabella seguente.
10	0062	Il client conferma la ricezione entro 1 secondo.
11–12	0060 → 0004	Esempio di errore: sottoscrizione con la revisione 001; TMS risponde 0004 con dati `0060` + `97` (revisione non supportata).
13	0003	Fine della comunicazione; TMS chiude la connessione.

I dati di MID 0061 sono composti da 46 campi; ogni campo è formato da «numero di campo a 2 cifre + contenuto a lunghezza fissa». Significato dei campi in questo esempio:

Campo	Contenuto in questo esempio	Descrizione
01 / 02	0000 / 00	Cell ID / Channel ID, sempre 0
03	TMS RF (completato con spazi fino a 25 caratteri)	Nome del controller
04 / 05	25 spazi / 0000	VIN / Job ID, non usati
06	012	Numero del lotto (Pset)
07 / 08	01 / 00000	Strategia di serraggio 01 (controllo della coppia) / opzioni della strategia
09	0005	Quantità del lotto: 5 pezzi
10	0003	Contatore del lotto: 3° pezzo

Campo	Contenuto in questo esempio	Descrizione
11	1	Stato del serraggio: 1 = conforme; 0 = non conforme (incluso il Rehit)
12	3	Stato del lotto: 0 = pezzo non conforme; 1 = lotto completato; 2 = quantità del lotto pari a 0; 3 = in corso
13	1	Stato della coppia: 0 = troppo bassa; 1 = conforme; 2 = troppo alta
14	0	Stato dell'angolo: 0 = troppo basso o nessuna valutazione dell'angolo; 1 = conforme; 2 = troppo alto
15–19	0	Altri stati di monitoraggio, non usati
20	0000000000	Flag di errore (somma decimale, vedere la tabella seguente); 0 indica nessun errore
21	002375	Limite inferiore di coppia 23,75 N·m (2375 ÷ 100)
22	002625	Limite superiore di coppia 26,25 N·m
23	002500	Coppia target 25,00 N·m
24	002512	Coppia finale 25,12 N·m
25–28	00000	Limite inferiore dell'angolo, limite superiore dell'angolo, angolo target, angolo finale (gradi interi); in questo esempio non c'è angolo
29–40	0	Non usati
41	0000000128	ID del serraggio: numero di record TMS 128, utilizzabile per il confronto con la pagina dei registri (vedere la sezione 11.8)
42 / 43	00000 / 00000	Non usati
44	20101603 (completato con spazi fino a 14 caratteri)	Numero di serie del sensore
45	2026-11-15:08:30:00	Ora del risultato (UTC); ora di Taiwan 16:30:00
46	2026-11-14:23:40:00	Ora dell'ultima modifica delle impostazioni del lotto (UTC)

Valori dei flag di errore del campo 20 (se si verificano più condizioni contemporaneamente, i valori si sommano):

Valore	Significato
2	Angolo troppo basso
4	Coppia troppo alta
8	Angolo troppo alto
16384	Coppia troppo bassa
131072	Rehit

Valore	Significato
262144	Dati non validi
8388608	Guasto del sensore

Esempio Campo 20 = 0000016384, campo 11 = 0 e campo 13 = 0 indicano che la coppia di questo pezzo è troppo bassa e l'esito è non conforme.

13.4.7 Codici di errore di MID 0004

Codice di errore	Significato	Cause frequenti e soluzione
01	Dati non validi	Formato dei dati errato; nuova sottoscrizione di un elemento già sottoscritto o annullamento di un elemento non sottoscritto; oppure conferma inviata senza alcun messaggio da confermare (ad esempio un 0062 di troppo). Verificare il formato e l'ordine dei messaggi.
02	Lotto inesistente	Il numero di lotto indicato in 0018 non è nell'elenco; quello indicato in 0020 non è il lotto attualmente attivo, oppure non c'è alcun lotto attivo. Inviare prima 0010 per ottenere l'elenco.
03	Lotto non selezionabile	Impostazioni del lotto incomplete o assenza di passi di tipo coppia. Completarle nelle impostazioni del lotto di TMS (vedere il Capitolo 9).
16	Occupato	Richiesta di selezione o azzeramento del lotto mentre l'operatore sta lavorando, oppure invio ripetuto di 0001 durante la connessione. Inviare di nuovo al termine del lavoro.
27	Utensile non disponibile	Nessun sensore disponibile, ad esempio nessun sensore attivo quando 0040 richiede i dati dell'utensile. Selezionare prima un sensore in TMS (vedere la sezione 12.3).
79	Comando non riuscito	TMS non è riuscito a leggere o scrivere i dati locali. Riprovare più tardi; se l'errore persiste, riaprire TMS.
97	Revisione non supportata	Ad esempio 0060 inviato con la revisione 001. Inviare il MID con la revisione indicata nella tabella «MID supportati» di questa sezione.
99	MID non supportato	TMS non supporta questo MID. Usare solo i MID elencati nella tabella «MID supportati» di questa sezione.

13.4.8 Esempio: ricevere i risultati di serraggio con Python

Il programma seguente usa solo la libreria standard di Python e permette di verificare la logica di invio e ricezione lato MES: connessione, sottoscrizione dei risultati, keep alive ogni 10 secondi, risposta immediata 0062 alla ricezione di 0061 e stampa del risultato decodificato. Richiede Python 3.9 o successivo; impostare `TMS_IP` sull'IP del computer TMS e premere Ctrl+C per terminare.

```
# Receive tightening results from TMS over Open Protocol (MID 0060 / 0061 / 0062).
# Requires Python 3.9+; uses only the standard library.
import socket
import time
```

```
TMS_IP = "192.168.1.20"     # IPv4 address of the TMS computer
TMS_PORT = 4545             # "Porta TCP Open Protocol"
KEEP_ALIVE_SECONDS = 10     # must be shorter than "Tempo di disconnessione per inattività del client
(secondi)"

# MID 0061 revision 2: data width of fields 01-46 (each field = 2-digit number + data)
FIELD_WIDTHS = [4, 2, 25, 25, 4, 3, 2, 5, 4, 4, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 10,
                6, 6, 6, 6, 5, 5, 5, 5, 5, 5, 5, 3, 3, 3, 6, 6, 6, 6, 6, 6,
                10, 5, 5, 14, 19, 19]


def frame(mid, revision=1, payload=""):
    # 20-character header + payload + NUL terminator
    text = f"{20 + len(payload):04d}{mid:04d}{revision:03d}" + " " * 9 + payload
    return text.encode("ascii") + b"\x00"


def parse_0061(msg):
    fields, pos = {}, 20
    for number, width in enumerate(FIELD_WIDTHS, start=1):
        if msg[pos:pos + 2] != f"{number:02d}":
            raise ValueError(f"Unexpected data at position {pos}")
        fields[number] = msg[pos + 2:pos + 2 + width]
        pos += 2 + width
    return {
        "pset": int(fields[6]),
        "batch": f"{int(fields[10])}/{int(fields[9])}",
        "ok": fields[11] == "1",
        "torque_nm": int(fields[24]) / 100,
        "min_nm": int(fields[21]) / 100,
        "max_nm": int(fields[22]) / 100,
        "tightening_id": int(fields[41]),
        "serial": fields[44].strip(),
        "time_utc": fields[45],
    }


class Connection:
    def __init__(self, host, port):
        self.sock = socket.create_connection((host, port), timeout=5)
        self.buffer = b""

    def send(self, data):
        self.sock.sendall(data)

    def receive(self):
        # Every message ends with NUL (0x00)
        while b"\x00" not in self.buffer:
            chunk = self.sock.recv(4096)
            if not chunk:
                raise ConnectionError("TMS closed the connection")
            self.buffer += chunk
        raw, self.buffer = self.buffer.split(b"\x00", 1)
        return raw.decode("ascii")


def main():
    conn = Connection(TMS_IP, TMS_PORT)
    try:
        conn.send(frame(1))                   # MID 0001 communication start
        print("<-", conn.receive())           # expect MID 0002
        conn.send(frame(60, revision=2))      # MID 0060 subscribe to results, revision 2
        print("<-", conn.receive())           # expect MID 0005 (accepted 0060)
        conn.sock.settimeout(1)
        last_sent = time.monotonic()
        while True:
            if time.monotonic() - last_sent >= KEEP_ALIVE_SECONDS:
                conn.send(frame(9999))        # keep alive
                last_sent = time.monotonic()
            try:
                msg = conn.receive()
            except socket.timeout:
```

```
                continue
            mid = msg[4:8]
            if mid == "0061":
                print(parse_0061(msg))
                conn.send(frame(62, revision=2))  # acknowledge within 1 second
                last_sent = time.monotonic()
            elif mid == "0004":
                print("Error: MID", msg[20:24], "code", msg[24:26])
    except KeyboardInterrupt:
        conn.send(frame(3))                  # MID 0003 communication stop
    finally:
        conn.sock.close()


if __name__ == "__main__":
    main()
```

Una volta avviato stampa prima 0002 e 0005; poi, per ogni pezzo completato dall'operatore in «Lavori in serie», stampa una riga, ad esempio:

```
{'pset': 12, 'batch': '3/5', 'ok': True, 'torque_nm': 25.12, 'min_nm': 23.75, 'max_nm': 26.25,
'tightening_id': 128, 'serial': '20101603', 'time_utc': '2026-11-15:08:30:00'}
```

13.4.9 Messaggi di errore

Messaggio a schermo	Causa e soluzione
«Impossibile salvare le impostazioni Open Protocol.» seguito da «Open Protocol 綁定 IP 必須是有效的 IPv4 位址。» (la seconda parte compare in cinese anche in italiano: l'IP di bind Open Protocol deve essere un indirizzo IPv4 valido)	Formato di «IP di associazione Open Protocol» errato. Inserire 0.0.0.0 o un indirizzo IPv4 di questo computer.
«Impossibile salvare le impostazioni Open Protocol.» seguito da «Open Protocol 連接埠必須介於 1 到 65535。» (la seconda parte compare in cinese anche in italiano: la porta Open Protocol deve essere compresa tra 1 e 65535)	«Porta TCP Open Protocol» fuori intervallo. Impostare un valore tra 1 e 65535; si consiglia di mantenere 4545.
«Impossibile salvare le impostazioni Open Protocol.» seguito da «Open Protocol 最大連線數必須介於 1 到 32。» (la seconda parte compare in cinese anche in italiano: il numero massimo di connessioni Open Protocol deve essere compreso tra 1 e 32)	«Numero massimo di client» fuori intervallo. Impostare un valore tra 1 e 32.
«Impossibile salvare le impostazioni Open Protocol.» seguito da «Open Protocol 閒置中斷時間必須介於 5 到 3600 秒。» (la seconda parte compare in cinese anche in italiano: il tempo di disconnessione per inattività Open Protocol deve essere compreso tra 5 e 3600 secondi)	«Tempo di disconnessione per inattività del client (secondi)» fuori intervallo. Impostare un valore tra 5 e 3600.
«Impostazioni Open Protocol salvate, ma il server non ha potuto applicarle: …»	Le impostazioni sono state salvate, ma il servizio non può avviarsi; dopo i due punti segue la causa di sistema in inglese. Il caso più frequente è una porta uguale a quella di Modbus TCP o di un altro programma. Usare un'altra porta e salvare di nuovo.

Messaggio a schermo	Causa e soluzione
«Impossibile caricare le impostazioni Open Protocol.»	Lettura delle impostazioni non riuscita. Chiudere e riaprire la finestra; se l'errore persiste, accedere di nuovo.
«Impossibile avviare il server Open Protocol.» seguito da «Impossibile completare l'operazione.» (causa: il servizio delle impostazioni di sistema è temporaneamente non disponibile)	Il servizio non può avviarsi alla pressione di «Avvia», ad esempio perché la porta è occupata. Verificare la porta e riprovare.
«Non si dispone dell'autorizzazione per eseguire questa operazione.»	Manca il permesso «Modifica · Comunicazione e layout». Chiedere all'amministratore di modificare i permessi (vedere il Capitolo 15).

Situazioni frequenti lato client:

Sintomo	Causa e soluzione
Disconnessione subito dopo la connessione	Il primo messaggio non è 0001, oppure è stato raggiunto il «Numero massimo di client». Inviare prima 0001; chiudere i client non utilizzati.
Disconnessione dopo circa 15 secondi	Keep alive non inviato. Inviare 9999 ogni 10 secondi, oppure aumentare «Tempo di disconnessione per inattività del client (secondi)».
Disconnessione alcuni secondi dopo aver ricevuto un risultato	0062 non inviato entro 1 secondo. Rispondere 0062 subito dopo aver ricevuto 0061.
Sottoscrizione riuscita ma 0061 non arriva mai	TMS non è in modalità «Lavori in serie» oppure non è selezionato alcun lotto; le altre modalità di lavoro non inviano risultati.
TMS non risponde, oppure chiude la connessione dopo aver ricevuto il messaggio	Manca il NUL (0x00) finale, oppure il campo lunghezza non corrisponde al numero effettivo di caratteri: TMS continua ad attendere i dati mancanti oppure, rilevato un formato errato, chiude la connessione. Verificare secondo «Formato dei messaggi» di questa sezione.

13.5 Mappa dei registri Modbus

Percorso: «Comunicazione» → «Mappa dei registri».

«Mappa dei registri Modbus» elenca tutti gli indirizzi Modbus forniti da TMS e può essere esportata in CSV o Excel da consegnare ai programmatori del PLC. Modbus TCP e Modbus RTU usano la stessa mappa degli indirizzi. Serve il permesso «Visualizza · Impostazioni di sistema».

13.5.1 Descrizione della schermata

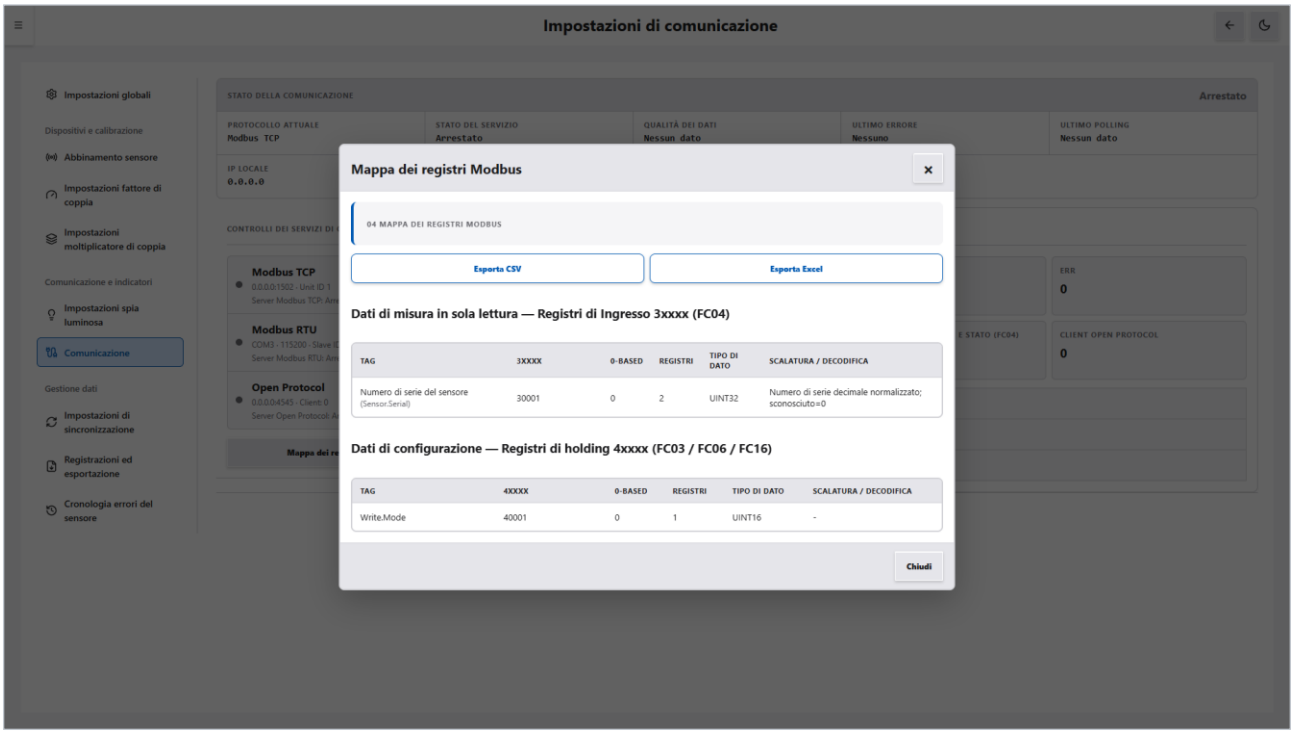


Figura 13-5 Mappa dei registri Modbus (visualizzazione semplificata)

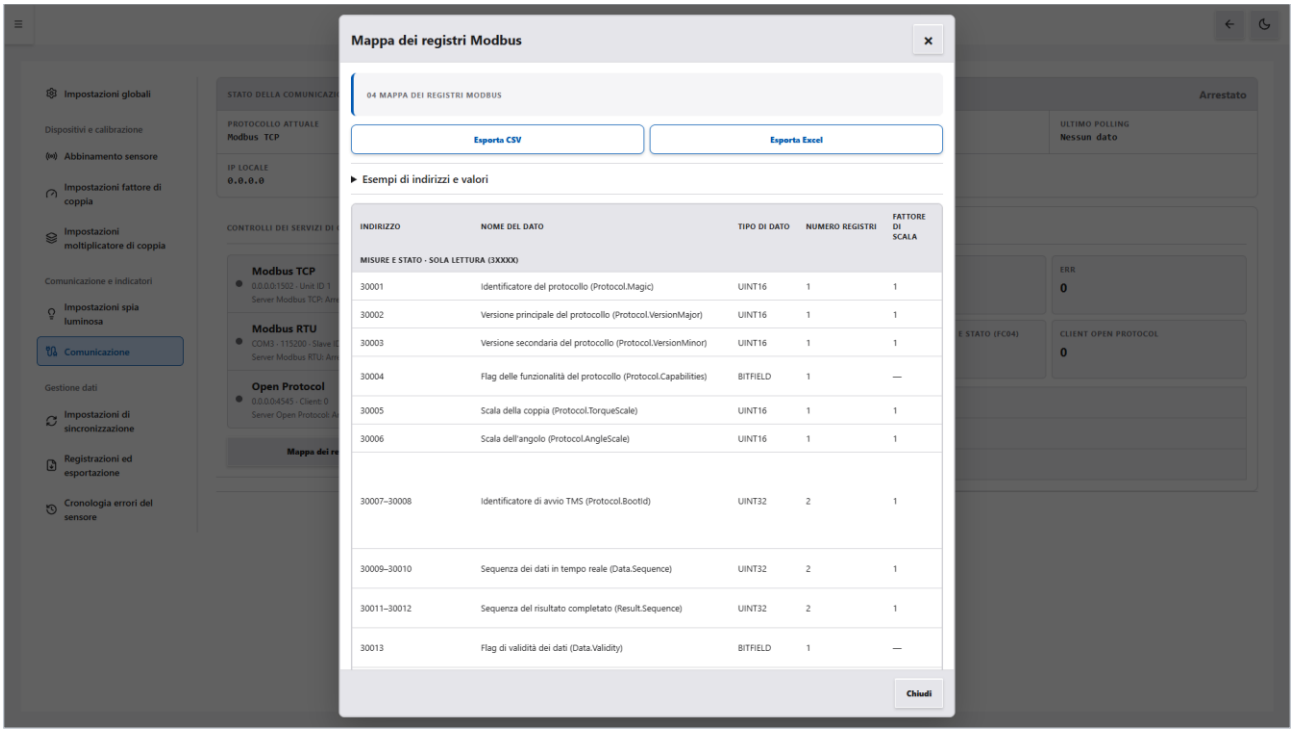


Figura 13-6 Mappa dei registri Modbus (mappa completa degli indirizzi)

Area/pulsante	Descrizione
«04 Mappa dei registri Modbus»	Area del titolo della finestra.
«Esporta CSV»	Esporta `modbus-register-map.csv` (UTF-8, apribile direttamente in Excel con tutti i caratteri visualizzati correttamente). Non cambia schermata.

Area/pulsante	Descrizione
«Esporta Excel»	Esporta `modbus-register-map.xlsx`, con il foglio di lavoro «Registri Modbus». Non cambia schermata.
«Esempi di indirizzi e valori»	Prende come esempio «Coppia istantanea», «Angolo in tempo reale» e «Coppia obiettivo del comando» e ne riporta «Indirizzo in tabella», «Indirizzo iniziale del protocollo (base zero)», «Valori grezzi dei registri (word alta prima)» e «Conversione del valore». Riporta l'indicazione «Valori illustrativi, non dati in tempo reale.»
Mappa degli indirizzi	Colonne «Indirizzo», «Nome del dato», «Tipo di dato», «Numero registri», «Fattore di scala», «Accesso», «Scalatura / Decodifica», divise in due gruppi: «Misure e stato · Sola lettura (3xxxx)» e «Comandi e risposte (4xxxx; accesso per riga)» (vedere la Figura 13-6).
«Differenze e limitazioni tra piattaforme»	Sotto la mappa degli indirizzi; descrive le differenze rispetto alla versione Android di TMS. Se si usa solo questa versione Windows, si può ignorare.
«Chiudi» / ×	Chiude la finestra.

Se all'apertura della finestra la mappa completa non è ancora stata caricata, vengono mostrate prima due tabelle semplificate, «Dati di misura in sola lettura — Registri di Ingresso 3xxxx (FC04)» e «Dati di configurazione — Registri di holding 4xxxx (FC03 / FC06 / FC16)», con poche righe (vedere la Figura 13-5). In questo caso chiudere e riaprire la finestra; se compaiono ancora le tabelle semplificate, chiudere la pagina «Comunicazione» e rientrarvi.

> **Nota** L'indicazione FC06 nel titolo della tabella semplificata non è valida. TMS non accetta FC06: per scrivere si usa sempre il comando FC16 completo di 20 registri (vedere l'esempio 3 della sezione 13.2). Esportare solo dopo che è comparsa la mappa completa, altrimenti il file esportato conterrà solo il contenuto semplificato.

13.5.2 Regole generali di lettura e scrittura

Voce	Regola
Base degli indirizzi	Gli indirizzi in tabella partono da 1 (30001, 40001). Indirizzo di protocollo inviato dal PLC = indirizzo in tabella meno 30001 (3xxxx) o meno 40001 (4xxxx). Esempio: 30011 → 10; 40022 → 21.
Lettura di misure e stato	FC04; 30001–30064 (indirizzi di protocollo 0–63); 1–125 registri per lettura.
Lettura di comandi e risposte	FC03; 40001–40027 (indirizzi di protocollo 0–26); 1–125 registri per lettura.
Scrittura	È accettato solo FC16, che deve partire da 40002 (indirizzo di protocollo 1) e scrivere in una volta tutti i 20 registri (40002–40021); 40021 deve valere 42330 (0xA55A).
Valori a 32/64 bit	Word alta per prima (ABCD); all'interno di ogni registro il byte alto viene per primo.
Fattore 1000	Lettura: intero letto ÷ 1000 = valore reale. Scrittura: valore reale × 1000, arrotondato all'intero, poi scritto.

Voce	Regola
Valori con segno INT32	Se il risultato a 32 bit è maggiore o uguale a 2147483648, sottrarre 4294967296 per ottenere il valore negativo.
Unità di coppia	I valori di coppia usano l'unità indicata in 30017 (tempo reale) o 30018 (risultato); solo 30029–30030 è sempre in N·m.
Nessun dato	«Nessun dato» non equivale al valore 0. Controllare prima il bit corrispondente di 30013 «Flag di validità dei dati», oppure i valori speciali (ad esempio 65535, 4294967295).
Unit ID / ID slave	Se l'Unit ID (TCP) o l'ID slave (RTU) della richiesta è diverso da quello impostato, TMS non risponde.

13.5.3 Misure e stato (3xxxx, sola lettura, FC04)

Tra parentesi nella colonna degli indirizzi è riportato l'indirizzo di protocollo (a partire da 0).

Indirizzo	Nome	Tipo/fattore	Descrizione
30001 (0)	Identificatore del protocollo `Protocol.Magic`	UINT16	Fisso 21581 (0x544D); serve a verificare che il dispositivo connesso sia TMS
30002 (1)	Versione principale del protocollo `Protocol.VersionMajor`	UINT16	Fisso 2
30003 (2)	Versione secondaria del protocollo `Protocol.VersionMinor`	UINT16	Fisso 0
30004 (3)	Flag delle funzionalità del protocollo `Protocol.Capabilities`	Bit	bit0 selezione lotto; bit1 controllo utensile; bit2 azzeramento lotto; bit3 applicazione dei parametri di lavoro; bit4 livello batteria; bit5 errori utensile. Fisso 63 (0x003F): tutte e sei supportate
30005 (4)	Fattore di scala della coppia `Protocol.TorqueScale`	UINT16	Fisso 1000
30006 (5)	Fattore di scala dell'angolo `Protocol.AngleScale`	UINT16	Fisso 1000
30007–30008 (6)	Identificatore di avvio TMS `Protocol.BootId`	UINT32	Codice generato a ogni avvio di TMS; per i comandi 2–5 va scritto in 40005–40006
30009–30010 (8)	Sequenza dei dati in tempo reale `Data.Sequence`	UINT32	Aumenta di 1 a ogni variazione dello stato in tempo reale
30011–30012 (10)	Sequenza del risultato completato `Result.Sequence`	UINT32	Aumenta di 1 a ogni risultato completato (tutte le modalità di lavoro); non aumenta con letture ripetute; riparte da 0 dopo il riavvio di TMS

Indirizzo	Nome	Tipo/fattore	Descrizione
30013 (12)	Flag di validità dei dati `Data.Validity`	Bit	Vedere «Definizione dei bit» in questa sezione
30014 (13)	Stato del controller `Controller.Status`	Bit	Vedere «Definizione dei bit» in questa sezione
30015 (14)	Modalità di lavoro in tempo reale `Mode.Live`	UINT16	Vedere «Tabelle dei codici» in questa sezione
30016 (15)	Modalità del risultato completato `Mode.Result`	UINT16	Modalità di lavoro di questo risultato completato; codici come 30015
30017 (16)	Unità di coppia in tempo reale `Unit.Live`	UINT16	0 non impostata; 1–6 vedere «Tabelle dei codici» in questa sezione
30018 (17)	Unità del risultato completato `Unit.Result`	UINT16	Unità di coppia di questo risultato completato; codici come 30017
30019 (18)	Lotto attivo `Batch.PsetId`	UINT16	Numero del lotto (Pset) corrente; 0 indica non impostato
30020 (19)	Passo attivo `Batch.ActiveStep`	UINT16	Passo corrente del lotto, a partire da 1; 0 indica non impostato
30021 (20)	Esito `Result.QC`	UINT16	0 nessun risultato; 1 conforme (OK); 2 non conforme (NOK); 3 riserraggio (Rehit)
30022 (21)	Flag di dettaglio del risultato `Result.DetailFlags`	Bit	Vedere «Definizione dei bit» in questa sezione
30023 (22)	Flag di errore dell'utensile `Tool.ErrorFlags`	Bit	Bit di errore grezzi segnalati dall'utensile; più bit possono valere 1 contemporaneamente; tutti a 0 indica nessun errore dell'utensile
30024 (23)	Livello batteria del sensore `Sensor.BatteryPercent`	UINT16	0–100 (%); 65535 (0xFFFF) indica non ancora disponibile
30025 (24)	Codice modello del sensore `Sensor.ModelCode`	UINT16	Codice modello segnalato dal sensore; 0 indica sconosciuto
30026 (25)	Stato del sensore `Sensor.State`	Bit	bit0 selezionato; bit1 abbinato; bit2 dati recenti
30027–30028 (26)	Numero di serie del sensore `Sensor.Serial`	UINT32	Numero di serie decimale; 0 indica sconosciuto
30029–30030 (28)	Capacità sensore `Sensor.CapacityNm`	INT32 ÷1000	Sempre in N·m; esempio: 10000 indica 10 N·m
30031–30032 (30)	Coppia in tempo reale `Torque.Live`	INT32 ÷1000	Unità secondo 30017
30033–30034 (32)	Angolo in tempo reale `Angle.Live`	INT32 ÷1000	Gradi; esempio: 90500 indica 90,5°

Indirizzo	Nome	Tipo/fattore	Descrizione
30035–30036 (34)	Coppia finale `Torque.Final`	INT32 ÷1000	Unità secondo 30018; mantenuta fino al completamento del risultato successivo
30037–30038 (36)	Angolo finale `Angle.Final`	INT32 ÷1000	Gradi; mantenuto fino al completamento del risultato successivo
30039–30040 (38)	Coppia obiettivo `Torque.Target`	INT32 ÷1000	Unità secondo 30018
30041–30042 (40)	Angolo obiettivo `Angle.Target`	INT32 ÷1000	Gradi
30043–30044 (42)	Limite inferiore di coppia `Torque.Lower`	INT32 ÷1000	Limite inferiore di conformità; unità secondo 30018
30045–30046 (44)	Limite superiore di coppia `Torque.Upper`	INT32 ÷1000	Limite superiore di conformità; unità secondo 30018
30047–30048 (46)	Limite inferiore dell'angolo `Angle.Lower`	INT32 ÷1000	Gradi
30049–30050 (48)	Limite superiore dell'angolo `Angle.Upper`	INT32 ÷1000	Gradi
30051–30052 (50)	Pezzi OK completati nel lotto `Batch.CompletedOk`	UINT32	Conta solo gli OK; NOK e Rehit non sono conteggiati
30053–30054 (52)	Totale obiettivo del lotto `Batch.Size`	UINT32	Numero di pezzi previsti per questo lotto
30055–30056 (54)	Conteggio impulsi `Pulse.Count`	UINT32	0 indica nessun dato
30057–30060 (56)	Ora del risultato `Result.TimestampMs`	UINT64	Millisecondi trascorsi dalle 1970-01-01 00:00:00 UTC; 0 indica non disponibile
30061–30062 (60)	Età dei dati del sensore `Sensor.AgeMs`	UINT32	Millisecondi; oltre 3000 i dati sono considerati non più validi; 4294967295 indica nessun dato
30063–30064 (62)	Età del risultato `Result.AgeMs`	UINT32	Millisecondi; 4294967295 indica nessun dato

13.5.4 Comandi e risposte (4xxxx)

Indirizzo	Nome	Tipo/fattore	Descrizione
40001 (0)	Versione dei comandi `Command.Version`	UINT16	Sola lettura (FC03); fisso 2
40002 (1)	Codice comando `Command.Code`	UINT16	1 applica parametri di lavoro; 2 selezione lotto; 3 blocca utensile; 4 sblocca utensile; 5 azzera lotto corrente

Indirizzo	Nome	Tipo/fattore	Descrizione
40003–40004 (2)	Sequenza comando `Command.Sequence`	UINT32	Non può essere 0; ogni nuovo comando deve avere una sequenza maggiore del precedente
40005–40006 (4)	Revisione impostazioni / identificatore di avvio `Command.RevisionOrBootId`	UINT32	Per il comando 1 scrivere la revisione impostazioni di 40026–40027; per i comandi 2–5 l'identificatore di avvio di 30007–30008
40007 (6)	Numero di lotto del comando `Command.PsetId`	UINT16	Usato dal comando 2, 1–999; per gli altri comandi scrivere 0
40008 (7)	Modalità di lavoro del comando `Command.Mode`	UINT16	Usato dal comando 1; codici come 30015; ammessi 1, 2, 3, 4, 6
40009 (8)	Unità di coppia del comando `Command.Unit`	UINT16	Usato dal comando 1, 1–6; codici come 30017
40010 (9)	Criterio di esito del comando `Command.Condition`	UINT16	Usato dal comando 1: 0 intervallo di tolleranza ±; 1 obiettivo come limite inferiore e obiettivo più tolleranza come limite superiore
40011–40012 (10)	Coppia obiettivo del comando `Command.TargetTorque`	INT32 ×1000	Unità secondo 40009; esempio: per 25,00 scrivere 25000
40013–40014 (12)	Angolo obiettivo del comando `Command.TargetAngle`	INT32 ×1000	Gradi; esempio: per 90,5 scrivere 90500
40015–40016 (14)	Coppia iniziale del comando `Command.StartTorque`	INT32 ×1000	Unità secondo 40009
40017–40018 (16)	Tolleranza di coppia del comando `Command.Tolerance`	INT32 ×1000	%; esempio: per 5% scrivere 5000
40019–40020 (18)	Tolleranza angolare del comando `Command.AngleTolerance`	INT32 ×1000	Gradi; esempio: per 1,5 scrivere 1500
40021 (20)	Attivazione del comando `Command.Apply`	UINT16	Deve valere 42330 (0xA55A) perché l'intero comando venga accettato
40022–40023 (21)	Sequenza della risposta `Reply.Sequence`	UINT32	Sola lettura; sequenza del comando corrispondente
40024 (23)	Stato della risposta `Reply.Status`	UINT16	Sola lettura; 0 nessuna risposta; 1 in elaborazione; 2 riuscito; 3 non riuscito
40025 (24)	Errore della risposta `Reply.Error`	UINT16	Sola lettura; vedere «Tabelle dei codici» in questa sezione
40026–40027 (25)	Revisione impostazioni della risposta `Reply.Revision`	UINT32	Sola lettura; revisione corrente delle impostazioni, aggiornata dopo un comando 1 riuscito

13.5.5 Definizione dei bit

Un bit a 1 indica che la condizione è vera. bit0 è il bit meno significativo (valore 1); bit7 ha valore 128.

Bit	30013 Flag di validità dei dati	30014 Stato del controller	30022 Flag di dettaglio del risultato
bit0	Coppia in tempo reale valida	Pronto	Coppia troppo bassa
bit1	Angolo in tempo reale valido	Ciclo attivo	Coppia troppo alta
bit2	Risultato completato valido	Ciclo completato	Angolo troppo basso
bit3	Sessione di lavoro presente	Ricevitore connesso	Angolo troppo alto
bit4	Dati sensore recenti	Dati sensore recenti	Rehit
bit5	Errore di codifica	Utensile bloccato	Guasto sensore
bit6	Angolo finale valido	Batteria scarica (10% o meno)	Dati non validi
bit7	Livello batteria valido	Guasto utensile	—

Esempio 30014 vale 25 (binario 0001 1001) = bit0 + bit3 + bit4: pronto, ricevitore connesso, dati sensore recenti. Il valore 57 (0011 1001) indica che si aggiunge anche il bit5 «Utensile bloccato».

13.5.6 Tabelle dei codici

Codice	Modalità di lavoro (30015, 30016, 40008)	Unità di coppia (30017, 30018, 40009)	Esito (30021)
0	Non impostata	Non impostata	Nessun risultato
1	Chiave dinamometrica	N·m	Conforme (OK)
2	Utensile elettrico	kgf·cm	Non conforme (NOK)
3	Coppia & Angolo	kgf·m	Riserraggio (Rehit)
4	Misurazione della coppia	ozf·in	—
5	Lavori in serie	lbf·in	—
6	Tester di capacità	lbf·ft	—

Codice	Errore della risposta (40025)	Cause frequenti e soluzione
0	Nessuno	Riuscito.
1	Occupato	L'operatore sta lavorando. Inviare i comandi 1, 2 e 5 al termine del lavoro.
2	Revisione obsoleta	La revisione impostazioni del comando 1 non corrisponde a quella corrente. Rileggere 40026–40027 e reinviare con una nuova sequenza.

Codice	Errore della risposta (40025)	Cause frequenti e soluzione
3	Parametro non valido	Valore fuori dall'intervallo ammesso, ad esempio coppia target oltre la capacità del sensore, tolleranza della chiave dinamometrica non intera o non compresa tra 1% e 30%, oppure impostazioni del lotto incomplete.
4	Non trovato	Il numero di lotto non esiste, oppure la modalità di lavoro non è ancora stata configurata in TMS.
5	Non supportato	Ad esempio, tentativo di applicare la modalità lavori in serie con il comando 1.
6	Errore del database	TMS non è riuscito a leggere o scrivere i dati locali. Riprovare più tardi; se l'errore persiste, riaprire TMS.
7	Utensile non disponibile	Nessun sensore o utensile disponibile. Verificare che il sensore sia selezionato e connesso (vedere la sezione 12.3).
8	Errore di comunicazione con il dispositivo	Comunicazione tra TMS e ricevitore RF o utensile non riuscita. Controllare il collegamento del ricevitore e riprovare.

13.5.7 Codici di eccezione Modbus

Quando rifiuta una richiesta, TMS risponde con un codice di eccezione Modbus (il bit più significativo del codice funzione viene posto a 1; ad esempio FC16 risponde 0x90).

Codice di eccezione	Nome	Quando TMS lo restituisce
01	Illegal Function	Uso di un codice funzione diverso da FC03, FC04, FC16, ad esempio FC06.
02	Illegal Data Address	Intervallo di lettura oltre 30001–30064 o 40001–40027; FC16 non parte da 40002 oppure la quantità non è 20.
03	Illegal Data Value	Quantità di lettura non compresa tra 1 e 125; 40021 di FC16 diverso da 0xA55A; sequenza 0; codice comando non compreso tra 1 e 5; identificatore di avvio dei comandi 2–5 non corrispondente; stessa sequenza con contenuto diverso; sequenza più vecchia della precedente; codice di modalità di lavoro, unità o criterio di esito non valido; numero di lotto del comando 2 non compreso tra 1 e 999.
06	Server Device Busy	Il comando precedente è ancora in elaborazione (40024 = 1).

13.5.8 Messaggi di errore

Messaggio a schermo	Causa e soluzione
«Impossibile caricare la mappa dei registri Modbus.»	Lettura della mappa degli indirizzi non riuscita. Chiudere e riaprire la finestra; se l'errore persiste, accedere di nuovo. Nel frattempo è possibile consultare la mappa degli indirizzi di questa sezione.
«La mappa dei registri non è stata caricata»	Compare nella tabella semplificata e indica che la mappa degli indirizzi non è ancora stata caricata. Chiudere e riaprire la finestra; esportare solo dopo che è comparsa la mappa completa.

13.6 Diagnostica e test Modbus

Percorso: «Comunicazione» → «Diagnostica e test».

La finestra «Diagnostica e test» mostra il numero di richieste ed errori ricevuti da Modbus TCP e il contenuto dell'ultima richiesta e dell'ultima risposta; serve a individuare perché il PLC non riesce a leggere i dati. Questa finestra si limita a visualizzare i dati: non invia alcun comando e non modifica lo stato di TMS. Serve il permesso «Visualizza · Impostazioni di sistema».

13.6.1 Descrizione della schermata

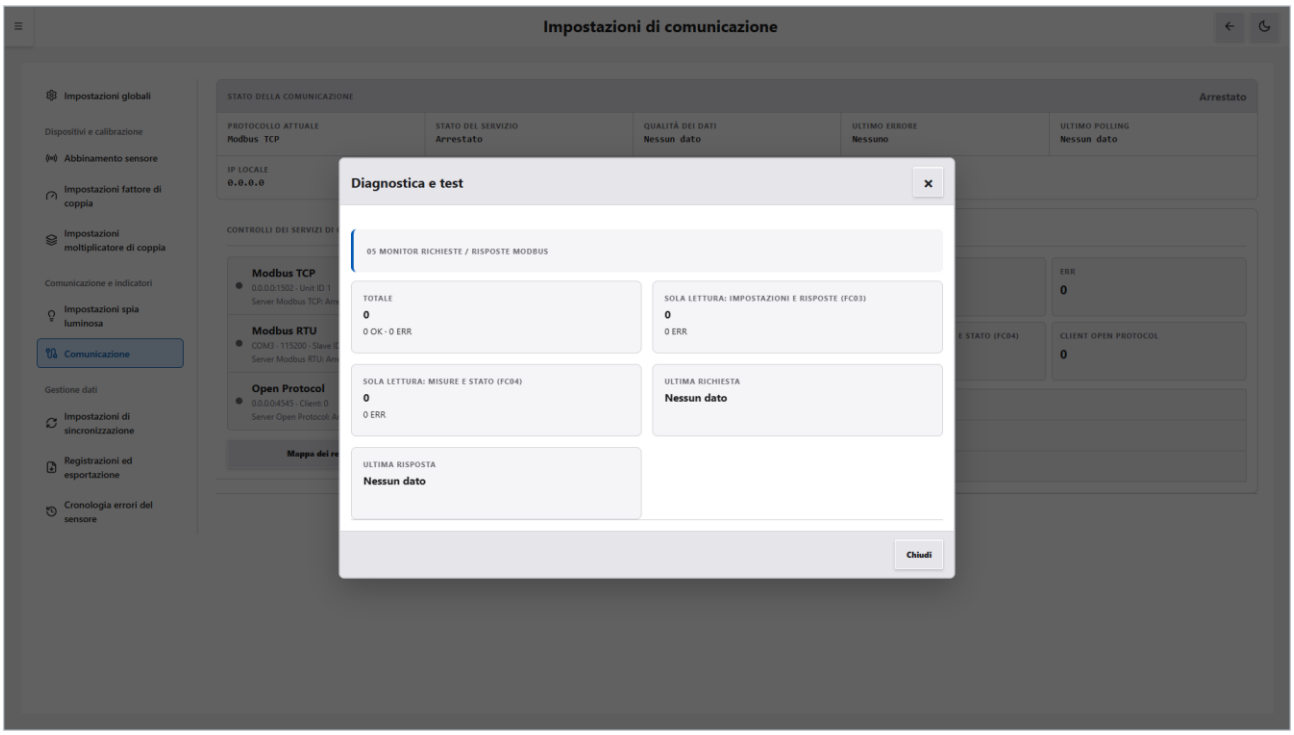


Figura 13-7 Diagnostica e test Modbus

Area/pulsante	Descrizione
«05 Monitor richieste / risposte Modbus»	Titolo dell'area. Il contenuto si aggiorna automaticamente ogni secondo.
«Totale»	Numero totale di richieste elaborate da Modbus TCP (incluse FC03, FC04, FC16 e i codici funzione non supportati); sotto compare «N OK · N ERR».
«Sola lettura: impostazioni e risposte (FC03)»	Numero di richieste FC03 di lettura dei 4xxxx; sotto compare il numero di quelle non riuscite.
«Sola lettura: misure e stato (FC04)»	Numero di richieste FC04 di lettura dei 3xxxx; sotto compare il numero di quelle non riuscite.
«Ultima richiesta»	Contenuto dell'ultima richiesta, in formato tecnico inglese; ad esempio `ReadInputRegisters(0, 6)` indica una lettura FC04 di 6 registri dall'indirizzo di protocollo 0 (30001). Se non ci sono dati mostra «Nessun dato».
«Ultima risposta»	Contenuto dell'ultima risposta: in caso di esito positivo i valori letti; in caso di errore il nome dell'eccezione, ad esempio `IllegalDataAddress`. Se non ci sono dati mostra «Nessun dato».
«Chiudi» / ×	Chiude la finestra. Lo stesso avviene premendo Esc o facendo clic fuori dalla finestra.

- I contatori ripartono da 0 a ogni avvio del servizio Modbus TCP.
- Vengono conteggiate solo le comunicazioni Modbus TCP. Le comunicazioni Modbus RTU e Open Protocol non compaiono qui.
- I comandi di scrittura FC16 sono conteggiati in «Totale» e in OK/ERR, ma non hanno un contatore separato. Un FC16 conteggiato come OK indica solo che il comando è stato ricevuto; se sia stato eseguito correttamente lo indica 40024 «Stato della risposta».
- Alle richieste con Unit ID non corrispondente TMS non risponde e non le conteggia in «Totale», ma «Ultima richiesta» e «Ultima risposta» mostrano contenuti come `IgnoredUnitId(expected=1, actual=2)` (expected è l'ID impostato in TMS, actual quello inviato dal PLC).

13.6.2 Individuare i problemi di connessione con la finestra di diagnostica

1. In «Comunicazione» verificare che la riga «Modbus TCP» indichi che il servizio è in esecuzione; se non lo è, premere prima «Avvia».
2. Fare clic su «Diagnostica e test» per aprire la finestra «Diagnostica e test» (vedere la Figura 13-7).
3. Far iniziare la lettura al PLC e osservare per 5–10 secondi.
4. Se «Totale» e «OK» aumentano e «ERR» resta invariato, il lato TMS funziona correttamente. Se il PLC segnala ancora anomalie, controllare la conversione degli indirizzi e l'interpretazione dei dati sul PLC (vedere la sezione 13.5).
5. Se «ERR» aumenta, leggere il nome dell'eccezione in «Ultima risposta» e correggere il programma del PLC secondo la tabella seguente.

6. Se nessun contatore cambia, guardare «Ultima risposta». Se mostra `IgnoredUnitId`, correggere l'Unit ID; se mostra ancora «Nessun dato», la richiesta non arriva a TMS: controllare IP, porta e firewall (vedere la sezione 13.2).
7. Al termine della verifica fare clic su «Chiudi».

Esempio Il PLC va continuamente in timeout, nella finestra di diagnostica «Totale» resta a 0 e «Ultima risposta» mostra `IgnoredUnitId(expected=1, actual=2)`. Significa che il PLC invia Unit ID 2, mentre TMS è impostato su 1. Dopo aver impostato a 1 l'Unit ID del PLC, «Totale» e «OK» iniziano ad aumentare.

Contenuto di «Ultima risposta»	Causa e soluzione
`IgnoredUnitId(expected=…, actual=…)`	L'Unit ID del PLC è diverso da «ID unità» di TMS. Rendere uguali i due valori.
`IllegalFunction`	È stato usato FC06 o un altro codice funzione non supportato. Per leggere usare FC03/FC04, per scrivere FC16.
`IllegalDataAddress`	Indirizzo o quantità fuori intervallo, oppure FC16 non scrive 20 registri a partire da 40002. Attenzione alla conversione a base 0 (vedere la sezione 13.5).
`IllegalDataValue`	Quantità di lettura non compresa tra 1 e 125, oppure contenuto del comando FC16 non valido. Controllare punto per punto secondo la tabella dei codici di eccezione della sezione 13.5.
`ServerDeviceBusy`	Il comando precedente è ancora in elaborazione. Attendere che 40024 «Stato della risposta» sia diverso da 1 prima di inviare.

13.6.3 Risoluzione dei problemi di comunicazione

Sintomo	Cosa controllare
Il PLC non riesce a connettersi a Modbus TCP (connessione rifiutata)	Se la riga «Modbus TCP» indica che il servizio è in esecuzione; se la porta impostata nel PLC è uguale a «Porta TCP»; se «Indirizzo IP di bind» è 0.0.0.0 o l'IP di questo computer.
Timeout di connessione del PLC	Se l'IP del computer TMS è corretto (`ipconfig`); se i due dispositivi sono nello stesso segmento di rete; se Windows Firewall consente la porta (vedere la sezione 13.2); se l'Unit ID del PLC coincide con quello di TMS (la finestra di diagnostica mostra `IgnoredUnitId`).
Tutti i valori letti sono spostati di una posizione	Impostazione errata del conteggio degli indirizzi da 0 o da 1. Leggendo 30001 si deve ottenere 21581 (vedere l'esempio 1 della sezione 13.2).
Valori di coppia 1000 volte più grandi o unità errata	I campi con fattore 1000 vanno divisi per 1000; la coppia va interpretata secondo l'unità di 30017/30018; nei valori a 32 bit la word alta viene per prima.

Sintomo	Cosa controllare
Non arrivano mai nuovi risultati	Se i nuovi risultati vengono riconosciuti tramite 30011–30012 «Sequenza del risultato completato»; se il bit2 «Risultato completato valido» di 30013 vale 1; se TMS ha effettivamente completato un risultato (vedere i record nel Capitolo 11).
Dopo la riapertura di TMS il PLC rileva per errore un nuovo risultato	Se il PLC controlla anche 30007–30008 «Identificatore di avvio TMS» (vedere l'esempio 2 della sezione 13.2).
Comando FC16 riuscito ma TMS non esegue alcuna azione	Se sono stati letti 40024 «Stato della risposta» e 40025 «Errore della risposta»; con 40024 = 3 procedere secondo il codice di errore in 40025 (vedere la sezione 13.5).
Modbus RTU non risponde	Se porta COM, ID slave, baud rate, bit di dati, parità e bit di stop coincidono con il PLC; se A e B sono invertiti (vedere la sezione 13.3).
Modbus RTU resta su «In attesa di COMx; nuovo tentativo ogni 2 secondi»	Se la porta COM è occupata dalla spia luminosa o da un altro programma; se l'adattatore è collegato correttamente (vedere la sezione 13.3).
Open Protocol non riceve i risultati di serraggio	Se 0060 è inviato con la revisione 002; se TMS è in modalità «Lavori in serie» con un lotto selezionato (vedere la sezione 13.4).
La connessione Open Protocol si interrompe a intervalli regolari	Se viene inviato 9999 ogni 10 secondi; se dopo aver ricevuto 0061 si risponde 0062 entro 1 secondo (vedere la sezione 13.4).
Si riesce ad avviare solo uno tra Modbus TCP e Open Protocol	Se le due porte sono uguali. Le porte predefinite 1502 e 4545 non sono in conflitto.
Dopo la riapertura di TMS il servizio non si avvia automaticamente	Se nella finestra delle impostazioni la casella di abilitazione è stata selezionata e salvata. Premere solo «Avvia» non mantiene l'impostazione alla successiva apertura (vedere la sezione 13.1).

> **Suggerimento** Per segnalare un problema di comunicazione, annotare i campi di «Stato della comunicazione», l'«Ultima richiesta» e l'«Ultima risposta» della finestra di diagnostica, insieme alle impostazioni e alle schermate di errore del PLC, e allegarli al modulo di segnalazione anomalie (Appendice B).

Capitolo 14 Sincronizzazione e API di lettura

Questo capitolo descrive le due funzioni della pagina «Sincronizza le impostazioni», che trasferiscono i dati in direzioni opposte:

- **API di sola lettura** (API di lettura): sistemi esterni (MES, SCADA, programmi per pannelli di visualizzazione) leggono di propria iniziativa da TMS, via HTTP, la coppia e l'esito del sensore corrente.
- **Sincronizzazione database**: TMS invia i record di misura completati, tramite un gateway HTTPS, a un database MySQL o MS SQL.

> **Avvertenza** L'API di sola lettura usa HTTP non cifrato e non richiede nome utente né password: qualsiasi dispositivo in grado di raggiungere l'IP e la porta può leggere i dati. Usarla solo su una rete di produzione attendibile. Se non è necessario che altri computer leggano i dati, lasciare il bind su `127.0.0.1` (solo i programmi di questo computer possono leggere).

14.1 Panoramica delle impostazioni di sincronizzazione

Percorso: menu di navigazione → «Impostazioni di sistema» → a sinistra «Gestione dati» → «Impostazioni di sincronizzazione».

La pagina «Sincronizza le impostazioni» gestisce con due schede il modo in cui TMS mette i dati a disposizione all'esterno: «API di sola lettura» mostra lo stato del servizio di lettura, i parametri di connessione, gli indirizzi API e i campi della risposta; «Sincronizzazione database» imposta il gateway HTTPS a cui inviare i record e mostra il risultato della sincronizzazione. Per aprire la pagina serve il permesso «Visualizza · Impostazioni di sistema»; per modificare qualsiasi impostazione serve il permesso «Modifica · Impostazioni server e sincronizzazione» (per impostazione predefinita solo il modello A lo possiede). Senza questo permesso la pagina si può aprire e consultare, ma i campi di inserimento e i pulsanti di salvataggio e sincronizzazione non sono utilizzabili.

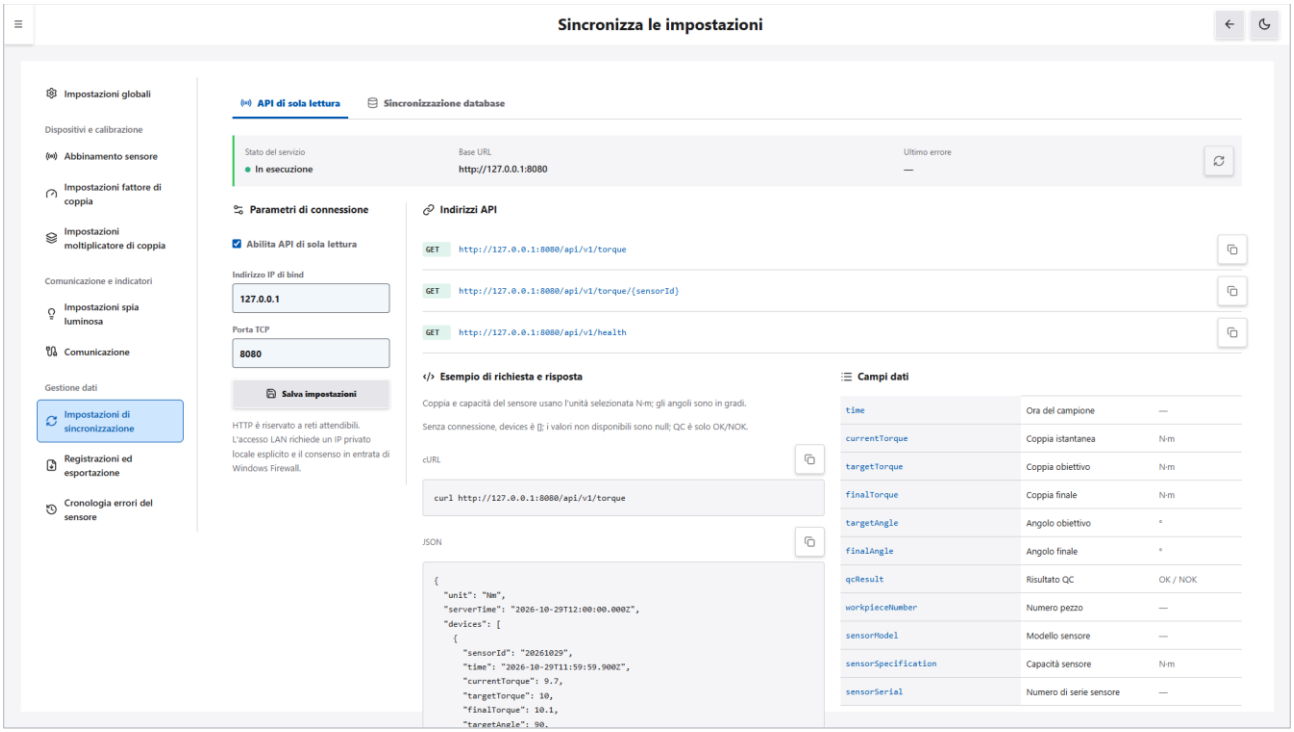


Figura 14-1 Schermata delle impostazioni di sincronizzazione (scheda API di sola lettura)

Descrizione della schermata

Area/pulsante	Descrizione
Intestazione	Al centro il titolo «Sincronizza le impostazioni»; a destra «←» (indietro) e «Cambia tema chiaro / scuro»
Menu a sinistra	Elenco delle sottopagine delle impostazioni di sistema; «Impostazioni di sincronizzazione» si trova nel gruppo «Gestione dati»
Barra delle schede	«API di sola lettura» e «Sincronizzazione database». Fare clic con il mouse, oppure usare sulla barra delle schede i tasti freccia sinistra/destra, Home, End. All'apertura della pagina viene mostrata «API di sola lettura»
Scheda API di sola lettura	Stato del servizio, parametri di connessione, indirizzi API, esempi di richiesta e risposta, campi dati (vedere la sezione 14.3)
Scheda Sincronizzazione database	Destinazione di sincronizzazione, HTTPS API, stato della sincronizzazione (vedere la sezione 14.2)
«L'unità visualizzata dall'API non è sincronizzata.»	Compare in cima a ciascuna schermata solo in caso di errore, accanto a un'icona di aggiornamento (vedere i messaggi di errore più avanti)

Pulsanti

Pulsante	Descrizione
API di sola lettura	Passa alla scheda API di sola lettura; lo stato del servizio non viene riletto e i dati non salvati inseriti in entrambe le schede vengono mantenuti
Sincronizzazione database	Passa alla scheda Sincronizzazione database; la destinazione di sincronizzazione viene caricata la prima volta che si apre la scheda dopo l'ingresso in questa pagina e non viene riletta ai successivi cambi di scheda; i dati non salvati inseriti in entrambe le schede vengono mantenuti
← (indietro)	Esce dalla pagina e torna alla pagina precedente; i dati non salvati vanno persi
Aggiorna (accanto a «L'unità visualizzata dall'API non è sincronizzata.»)	Applica di nuovo all'API di sola lettura l'unità di visualizzazione della coppia corrente

Procedura

1. Nel menu di navigazione fare clic su «Impostazioni di sistema» e, nel gruppo «Gestione dati» a sinistra, su «Impostazioni di sincronizzazione». Il titolo della schermata è «Sincronizza le impostazioni» e viene mostrata la scheda «API di sola lettura».
2. Controllare «Stato del servizio» nella barra di stato per verificare se l'API di sola lettura è in esecuzione (per le impostazioni vedere la sezione 14.3).
3. Fare clic sulla scheda «Sincronizzazione database» per consultare la destinazione di sincronizzazione e lo «Stato della sincronizzazione» (per le impostazioni vedere la sezione 14.2).
4. Al termine fare clic su «←» nell'intestazione per uscire.

Messaggi di errore

Messaggio a schermo	Causa e soluzione
«L'unità visualizzata dall'API non è sincronizzata.»	TMS non è riuscito ad applicare all'API di sola lettura l'unità di visualizzazione della coppia corrente (ad esempio perché la sessione di accesso non è più valida). Fare clic sull'icona di aggiornamento accanto per riprovare; se l'errore persiste, accedere di nuovo oppure, nella scheda «API di sola lettura», fare di nuovo clic su «Salva impostazioni». Finché il problema non è risolto, i sistemi esterni potrebbero leggere ancora l'unità precedente: fare sempre riferimento al campo `unit` della risposta

14.2 Destinazione di sincronizzazione: database e gateway

Percorso: menu di navigazione → «Impostazioni di sistema» → «Gestione dati» → «Impostazioni di sincronizzazione» → scheda «Sincronizzazione database».

«Sincronizzazione database» invia i record di misura di TMS a un **gateway API HTTPS**, che li scrive poi in un database MySQL o MS SQL. TMS non si connette direttamente al database e sullo schermo non si inseriscono host, nome utente o password del database: «MySQL» e «MS SQL» servono solo a scegliere

quale insieme di impostazioni di destinazione configurare. Serve il permesso «Modifica · Impostazioni server e sincronizzazione» (per impostazione predefinita solo il modello A lo possiede). Se un account senza questo permesso apre la scheda, la schermata mostra «Impossibile caricare la destinazione di sincronizzazione.» e tutti i campi e i pulsanti sono disabilitati: si tratta di una limitazione dei permessi, non di un guasto.

La sincronizzazione comprende l'aggiunta di record di chiave dinamometrica, utensile elettrico, coppia e angolo, misurazione della coppia, lavori in serie, categorie di lotto e tester di capacità, oltre all'eliminazione di record.

Prerequisiti:

- Il gateway HTTPS è un servizio esterno a TMS, che deve essere realizzato dal reparto IT o MES dell'azienda, che deve anche fornire l'indirizzo del gateway e il token di accesso.
- L'indirizzo deve iniziare con `https://`. Questo computer deve poter raggiungere il gateway (rete, DNS, firewall e certificati vanno verificati dall'IT); TMS non offre l'opzione di ignorare la verifica del certificato.
- Si consiglia di terminare il lavoro in corso prima di configurare o sincronizzare.

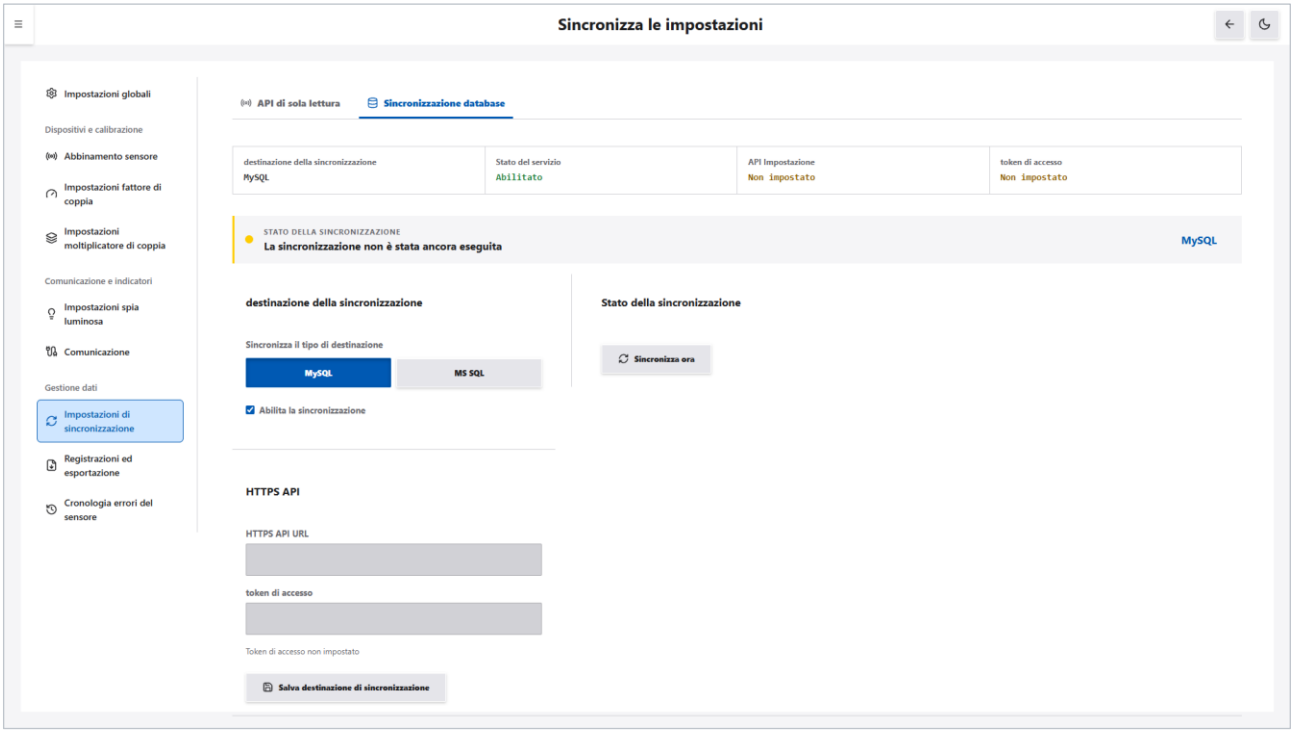


Figura 14-2 Schermata delle impostazioni di sincronizzazione (scheda Sincronizzazione database)

Descrizione della schermata

Area/pulsante	Descrizione
Riepilogo delle impostazioni di sincronizzazione	Le quattro caselle in alto: «destinazione della sincronizzazione», «Stato del servizio», «API Impostazione», «token di accesso». «Stato del servizio» e «API Impostazione» riflettono i dati attualmente inseriti sullo schermo e cambiano anche se non salvati; «token di accesso» indica se un token è già stato salvato
Barra dello stato della sincronizzazione	Mostra il risultato dell'ultimo «Sincronizza ora» oppure «La sincronizzazione non è stata ancora eseguita»; a destra, in caratteri grandi, la destinazione di sincronizzazione corrente. Barra colorata a sinistra: verde = abilitata, con indirizzo e token presenti; giallo = impostazioni incomplete o non abilitata; rosso = errore oppure è necessario passare a HTTPS API
destinazione della sincronizzazione	«Sincronizza il tipo di destinazione» («MySQL», «MS SQL»; quello selezionato ha sfondo blu) e la casella «Abilita la sincronizzazione». Ciascuno dei due tipi conserva un proprio insieme di impostazioni
HTTPS API	Campi «HTTPS API URL» e «token di accesso»; sotto compare «Token di accesso impostato» oppure «Token di accesso non impostato»; se è già presente un token compare anche «Cancella i token memorizzati»; in fondo «Salva destinazione di sincronizzazione»
Stato della sincronizzazione (a destra)	Indicazioni di caricamento, impostazioni non salvate, numero di record da gestire e così via, oltre a «Sincronizza ora»

Campi

Campo	Descrizione	Intervallo e valore predefinito
Sincronizza il tipo di destinazione	Sceglie se visualizzare e modificare le impostazioni di sincronizzazione di MySQL o di MS SQL	MySQL, MS SQL; all'apertura della scheda viene mostrato MySQL
Abilita la sincronizzazione	Indica se questa destinazione di sincronizzazione è abilitata	Selezionata per impostazione predefinita se non è mai stata salvata; se selezionata, per salvare deve essere già presente un token
HTTPS API URL	Indirizzo completo a cui il gateway riceve i dati	Obbligatorio; deve iniziare con `https://`; non può contenere nome utente e password, parametri di query (?) o ancore (#)
token di accesso	Token con cui il gateway verifica l'identità di TMS	Obbligatorio se la sincronizzazione è abilitata; non può avere spazi iniziali o finali; un token salvato non viene più visualizzato: lasciando vuoto il campo si continua a usare il token salvato
Cancella i token memorizzati	Al salvataggio elimina il token memorizzato	Compare solo se è già presente un token; selezionandolo, «token di accesso» viene svuotato e disabilitato; non è possibile salvare se è selezionata anche «Abilita la sincronizzazione»

L'indirizzo e il token vengono cifrati e salvati nel database locale; la chiave di cifratura è conservata in Gestione credenziali dell'utente Windows corrente.

Pulsanti

Pulsante	Descrizione
MySQL / MS SQL	Cambia la destinazione di sincronizzazione da modificare e ne carica le impostazioni. Se ci sono modifiche non salvate, chiede prima «Cambiare la destinazione di sincronizzazione scarterà le modifiche non salvate qui. Continuare?»; facendo clic su «Annulla» il cambio non avviene
Salva destinazione di sincronizzazione	Verifica e salva indirizzo, token e stato di abilitazione; in caso di esito positivo viene emesso un segnale acustico. Non disponibile durante il salvataggio, la sincronizzazione o la riprogrammazione
Sincronizza ora	Invia al gateway, in blocchi, i dati in attesa di sincronizzazione per questa destinazione (al massimo 100 record per blocco, con un'attesa massima della risposta di 15 secondi per blocco); durante l'esecuzione il pulsante mostra «Sincronizzazione...». Non disponibile se ci sono modifiche non salvate o se è necessario passare a HTTPS API
Riprogrammare	Compare solo quando è visualizzato «N record richiedono attenzione»; riporta questi dati in attesa di sincronizzazione, in modo che vengano reinviati al successivo «Sincronizza ora» (vedere la sezione 14.4)

> **Nota** Quando si seleziona «Abilita la sincronizzazione» e si salva, TMS mette in attesa di sincronizzazione **tutti i record storici** non ancora inviati a questa destinazione. Il successivo «Sincronizza ora» potrebbe inviare una grande quantità di dati in una volta e richiedere parecchio tempo. Se il gateway ha già importato i dati storici in altro modo, verificare prima con l'amministratore del gateway che non vengano scritti due volte.

Procedura

1. Accedere con un account che disponga del permesso «Modifica · Impostazioni server e sincronizzazione», aprire «Impostazioni di sincronizzazione» e fare clic sulla scheda «Sincronizzazione database». La schermata mostra prima «Caricamento destinazione di sincronizzazione, attendere.» e, terminato il caricamento, le impostazioni di MySQL.
2. In «Sincronizza il tipo di destinazione» selezionare il tipo di database corrispondente al gateway («MySQL» o «MS SQL»).
3. In «HTTPS API URL» inserire l'indirizzo completo fornito per il gateway. Nel riepilogo «API Impostazione» diventa «Già impostato» e a destra compare «Le impostazioni di sincronizzazione non sono state ancora salvate. Salva prima la destinazione della sincronizzazione.».
4. In «token di accesso» inserire il token fornito per il gateway. Se un token è già stato salvato e si deve modificare solo l'indirizzo, il campo può essere lasciato vuoto.
5. Verificare che «Abilita la sincronizzazione» sia selezionata e fare clic su «Salva destinazione di sincronizzazione». In caso di esito positivo viene emesso un segnale acustico, nel riepilogo «token di accesso» diventa «Già impostato», sotto il campo compare «Token di accesso impostato»,

l'indicazione «Le impostazioni di sincronizzazione non sono state ancora salvate...» scompare e la barra dello stato della sincronizzazione diventa verde.

6. Fare clic su «Sincronizza ora». Durante l'esecuzione la barra di stato mostra «La sincronizzazione è in corso, attendere.»; al termine mostra «Inviati X record, Y non riusciti».
7. Se compare «N record richiedono attenzione», procedere come descritto nella sezione 14.4.
8. Chiedere all'amministratore del gateway o del database di verificare che i dati siano stati scritti.

Esempio I dati del gateway forniti dal reparto IT sono i seguenti (il formato è solo indicativo: usare i dati effettivamente forniti dalla propria azienda):
Tipo di database MS SQL; indirizzo del gateway `https://mes-gateway.example.com/tms/sync`; il token di accesso viene fornito separatamente dall'amministratore del gateway.
1. Fare clic sulla scheda «Sincronizzazione database» e, in «Sincronizza il tipo di destinazione», su «MS SQL».
2. In «HTTPS API URL» inserire `https://mes-gateway.example.com/tms/sync`.
3. In «token di accesso» incollare il token fornito dall'amministratore, verificare che «Abilita la sincronizzazione» sia selezionata e fare clic su «Salva destinazione di sincronizzazione».
4. Fare clic su «Sincronizza ora»: la barra di stato mostra «Inviati 125 record, 0 non riusciti», a indicare che tutti i 125 record sono stati accettati dal gateway.
I seguenti indirizzi vengono rifiutati: `http://mes-gateway.example.com/tms/sync` (non è https), `https://mes-gateway.example.com/tms/sync?site=1` (contiene parametri di query), `https://user:pass@mes-gateway.example.com/tms/sync` (contiene nome utente e password).

Nota TMS non esegue sincronizzazioni automatiche o pianificate. I record vengono inviati solo quando un utente autorizzato fa clic su «Sincronizza ora»: in base alle esigenze del reparto, stabilire orari fissi per la sincronizzazione manuale.

Suggerimento Se non si dispone ancora del token e si vuole salvare solo l'indirizzo, deselezionare prima «Abilita la sincronizzazione» e poi salvare.

Nota Se sul computer sono salvate impostazioni di connessione diretta al database nel vecchio formato, oppure un indirizzo salvato non rispetta le regole attuali, l'area «Stato della sincronizzazione» mostra in rosso «La vecchia impostazione di connessione al database deve essere modificata in HTTPS API.», il campo dell'indirizzo è vuoto e «Sincronizza ora» non è disponibile. Inserire di nuovo l'indirizzo `https://` del gateway e il token di accesso, quindi fare clic su «Salva destinazione di sincronizzazione»: a quel punto è possibile sincronizzare.

Messaggi di errore

Messaggio a schermo	Causa e soluzione
«Impossibile caricare la destinazione di sincronizzazione.»	L'account non dispone del permesso «Modifica · Impostazioni server e sincronizzazione», la sessione di accesso è scaduta, oppure questo computer non riesce a leggere le impostazioni cifrate salvate (ad esempio perché il database è stato spostato su un altro computer o su un altro account Windows). In caso di problemi di permessi usare un account autorizzato; per lo spostamento vedere la sezione 14.4
«Impossibile salvare la destinazione della sincronizzazione.»	Cause frequenti: «Abilita la sincronizzazione» selezionata ma nessun token; indirizzo non `https://`, in formato errato o contenente nome utente e password, `?` o `#`; token con spazi iniziali o finali o con caratteri non validi; permessi insufficienti o sessione scaduta. Controllare punto per punto e salvare di nuovo
«Impossibile eseguire la sincronizzazione.»	Il comando di sincronizzazione non è riuscito. Accedere di nuovo e riprovare; se la barra di stato riporta il testo originale dell'errore, vedere la sezione 14.4
«Impossibile caricare lo stato di sincronizzazione.» / «Impossibile aggiornare lo stato di sincronizzazione.»	Lettura delle statistiche di sincronizzazione non riuscita; non influisce sui dati già inviati. Uscire dalla pagina «Sincronizza le impostazioni» e rientrarvi; se l'errore persiste, accedere di nuovo
«Impossibile riprogrammare la sincronizzazione dei dati.»	Riprogrammazione non riuscita; lo stato dei dati non cambia. Verificare permessi e stato di accesso e riprovare

14.3 API di lettura (API di sola lettura)

Percorso: menu di navigazione → «Impostazioni di sistema» → «Gestione dati» → «Impostazioni di sincronizzazione» → scheda «API di sola lettura» (mostrata all'apertura della pagina). Per la schermata vedere la Figura 14-1.

L'API di sola lettura è il servizio di lettura HTTP integrato in TMS. Sistemi esterni come MES, SCADA o programmi per pannelli di visualizzazione leggono con richieste `GET` la coppia in tempo reale, i valori obiettivo, l'ultimo risultato completato e l'esito QC del **sensore attualmente connesso**. Consente solo la lettura: non permette di scrivere né di controllare TMS e non offre la consultazione dei record storici (per i record storici usare l'esportazione o la sincronizzazione del database, vedere il Capitolo 11 e la sezione 14.2).

Per consultare stato, indirizzi API ed esempi serve il permesso «Visualizza · Impostazioni di sistema»; per abilitare, disabilitare o modificare i parametri di connessione serve il permesso «Modifica · Impostazioni server e sincronizzazione» (per impostazione predefinita solo il modello A lo possiede). Senza questo permesso si può consultare ma non salvare. I sistemi esterni che chiamano l'API non hanno bisogno di account né di token.

14.3.1 Descrizione della schermata

Area/pulsante	Descrizione
Barra di stato	«Stato del servizio» («In esecuzione» o «Arrestato»), «Base URL» (l'indirizzo radice che i sistemi esterni devono usare), «Ultimo errore»; a destra il pulsante di aggiornamento. Lo stato viene letto una sola volta all'apertura della pagina «Sincronizza le impostazioni»; in seguito fare clic su aggiorna
Parametri di connessione	«Abilita API di sola lettura», «Indirizzo IP di bind», «Porta TCP» e «Salva impostazioni»
Indirizzi IPv4 locali	Quando sono disponibili dati, compare sotto «Salva impostazioni» ed elenca gli indirizzi IPv4 del computer attualmente utilizzabili per il bind, con il nome della scheda di rete
Testo di avviso	«HTTP è riservato a reti attendibili. L'accesso LAN richiede un IP privato locale esplicito e il consenso in entrata di Windows Firewall.»
Indirizzi API	I tre indirizzi `GET`, ciascuno con il proprio pulsante di copia. Se il servizio non è in esecuzione vengono mostrati solo i percorsi e i pulsanti di copia non sono utilizzabili
Esempio di richiesta e risposta	Descrizione dell'unità, descrizione dei dati, comando cURL ed esempio JSON, ciascuno con un pulsante di copia. I valori dell'esempio JSON sono fissi; solo la coppia viene convertita nell'unità selezionata
Campi dati	Nome, descrizione e unità dei principali campi della risposta; per la descrizione completa dei campi vedere «Formato della risposta e descrizione dei campi» nella sezione 14.3

Campi

Campo	Descrizione	Intervallo e valore predefinito
Abilita API di sola lettura	Indica se il servizio di lettura viene eseguito in background	In una nuova installazione è abilitata e il servizio si avvia automaticamente all'avvio di TMS; deselezionando la casella e salvando, il servizio si arresta
Indirizzo IP di bind	IP di questo computer su cui il servizio accetta connessioni; è possibile scegliere un indirizzo IPv4 locale dai suggerimenti a discesa	Predefinito `127.0.0.1` (solo i programmi di questo computer possono leggere); sono accettati solo `127.x.x.x` o IPv4 privati (`10.x.x.x`, `172.16.x.x`–`172.31.x.x`, `192.168.x.x`); non sono accettati `0.0.0.0`, IP pubblici, nomi di computer o IPv6
Porta TCP	Porta TCP usata dal servizio	Predefinito `8080`; numero intero da 1 a 65535; non può coincidere con le porte usate da altri programmi di questo computer (compresi Modbus TCP e Open Protocol)

Pulsanti

Pulsante	Descrizione
Aggiorna (a destra della barra di stato)	Rilegge lo stato del servizio e l'elenco delle schede di rete; se non ci sono modifiche non salvate, i campi vengono aggiornati con le impostazioni correnti
Salva impostazioni	Verifica e salva abilitazione, IP di bind e porta e li applica subito: se abilitato, riavvia il servizio con il nuovo indirizzo; se la casella è deselezionata, arresta il servizio. In caso di esito positivo mostra «Impostazioni API salvate.»
Copia (accanto a ciascun indirizzo API)	Copia negli appunti l'indirizzo completo e mostra «Copiato»; non disponibile se il servizio non è in esecuzione
Copia (accanto a cURL)	Copia il comando di lettura `curl`; non disponibile se il servizio non è in esecuzione
Copia (accanto a JSON)	Copia l'esempio JSON mostrato sullo schermo (esempio fisso, non dati in tempo reale)

Avvertenza Dopo aver modificato l'IP di bind o la porta, oppure aver disabilitato il servizio, i sistemi esterni che stanno leggendo vengono disconnessi immediatamente o non ricevono più dati. Avvisare prima i reparti che usano questa API.

14.3.2 Abilitazione e disabilitazione

Abilitazione (lettura solo da parte dei programmi di questo computer)

1. Aprire «Impostazioni di sincronizzazione» e, nella scheda «API di sola lettura», osservare la barra di stato. In una nuova installazione con impostazioni non modificate, «Stato del servizio» è «In esecuzione» e Base URL è `http://127.0.0.1:8080`.
2. Se lo stato è «Arrestato», selezionare «Abilita API di sola lettura», verificare che «Indirizzo IP di bind» sia `127.0.0.1` e «Porta TCP» sia `8080`, quindi fare clic su «Salva impostazioni».
3. La schermata mostra «Impostazioni API salvate.», «Stato del servizio» diventa «In esecuzione» e «Indirizzi API» mostra gli indirizzi completi.
4. Fare clic sul pulsante di copia accanto a `/api/v1/health`, incollare l'indirizzo nella barra degli indirizzi del browser di questo computer e aprirlo: deve comparire `{"apiVersion":1,"status":"ok"}`.

Disabilitazione

1. Deselezionare «Abilita API di sola lettura».
2. Fare clic su «Salva impostazioni». «Stato del servizio» diventa «Arrestato», Base URL mostra «—» e i sistemi esterni non possono più leggere.

Suggerimento Le impostazioni vengono conservate: al riavvio di TMS il servizio si avvia o meno in base alle ultime impostazioni salvate.

Suggerimento Non usare la porta 80. Quando il browser e la maggior parte dei programmi si connettono alla porta 80, l'indirizzo host non include il numero di porta e TMS risponde 403.

14.3.3 Endpoint ed esempi di lettura

Il formato di Base URL è `http://<IP di bind>:<porta>`. Endpoint disponibili:

Metodo e percorso	Uso	Risposta in caso di esito positivo
`GET /api/v1/health`	Verifica che il servizio sia attivo	HTTP 200, contenuto `{"apiVersion":1,"status":"ok"}`
`GET /api/v1/torque`	Legge i dati del sensore attualmente connesso	HTTP 200, il contenuto comprende `unit`, `serverTime`, `devices`
`GET /api/v1/torque/{sensorId}`	Legge solo i dati del sensore con l'ID indicato; sostituire `{sensorId}` con il numero di serie del sensore (decimale)	HTTP 200; se il sensore non è attualmente connesso risponde 404

Lettura con il browser

Nella barra degli indirizzi del browser del computer TMS inserire l'indirizzo seguente e premere Invio: la schermata mostra direttamente il JSON.

```
http://127.0.0.1:8080/api/v1/torque
```

Lettura con PowerShell

Verificare che il servizio sia attivo:

```
Invoke-RestMethod -Uri http://127.0.0.1:8080/api/v1/health
```

Deve comparire:

```
apiVersion status
---------- ------
         1 ok
```

Leggere i dati di coppia ed estrarre unità, coppia finale ed esito QC:

```
$r = Invoke-RestMethod -Uri http://127.0.0.1:8080/api/v1/torque
$r.unit
$r.devices[0].finalTorque
$r.devices[0].qcResult
```

Per vedere il JSON completo usare invece:

```
Invoke-RestMethod -Uri http://127.0.0.1:8080/api/v1/torque | ConvertTo-Json -Depth 5
```

Leggere una volta al secondo e mostrare l'ultimo risultato (premere Ctrl+C per terminare):

```
while ($true) {
    $r = Invoke-RestMethod -Uri http://127.0.0.1:8080/api/v1/torque
    $d = $r.devices | Select-Object -First 1
    if ($d) { "{0}  {1} {2}  QC={3}  fresh={4}" -f $d.resultTime, $d.finalTorque, $r.unit,
$d.qcResult, $d.fresh }
    Start-Sleep -Seconds 1
}
```

Lettura con cURL

In Windows PowerShell `curl` è un alias di un altro comando: digitare `curl.exe`.

```
curl.exe http://127.0.0.1:8080/api/v1/torque
```

> **Esempio** Lettura da un altro computer. L'indirizzo Ethernet del computer TMS è `192.168.1.20`, l'IP di bind è impostato su `192.168.1.20`, la porta è `8080` e il firewall consente le connessioni in ingresso (vedere «Consentire la lettura da altri computer» in questa sezione). Sul computer MES eseguire:
> `Invoke-RestMethod -Uri http://192.168.1.20:8080/api/v1/torque`
> Occorre usare esattamente lo stesso indirizzo dell'IP di bind; usando il nome del computer la risposta è 403.

14.3.4 Formato della risposta e descrizione dei campi

TMS fornisce in ogni momento i dati di un solo sensore, quello «attualmente connesso», quindi `devices` contiene al massimo un elemento; se nessun sensore è connesso è l'array vuoto `[]`. Di seguito un esempio di risposta durante il lavoro, con il serraggio precedente già valutato (unità di coppia N·m, sensore TTES 100 N·m):

```
{
  "unit": "Nm",
  "serverTime": "2026-11-16T02:15:30.125Z",
  "devices": [
    {
      "sensorId": "16909060",
      "time": "2026-11-16T02:15:30.040Z",
      "currentTorque": 12.35,
      "targetTorque": 50,
      "finalTorque": 50.4,
      "targetAngle": null,
      "finalAngle": null,
      "qcResult": "OK",
      "workpieceNumber": "WP-0001",
      "sensorModel": "TTES",
      "sensorSpecification": 100,
      "sensorSerial": "16909060",
      "resultTime": "2026-11-16T02:15:21.512Z",
      "fresh": true,
      "seq": 1287
    }
  ]
}
```

La risposta effettiva non contiene a capo né rientri e l'ordine dei campi può variare. Leggere i campi per nome, senza fare affidamento sull'ordine.

Campo	Descrizione	Unità	Senza valore
`unit`	Unità usata dai campi di coppia in questa risposta; segue l'unità di visualizzazione della coppia selezionata in «Impostazioni globali». Valori possibili: `Nm`, `Kgf-cm`, `Kgf-m`, `Ozf-in`, `Lbf-in`, `Lbf-ft`	—	Sempre presente
`serverTime`	Ora in cui TMS risponde	UTC, ISO 8601, al millisecondo	Sempre presente
`devices`	Array dei dati del sensore	—	`[]` se nessun sensore è connesso

Campo	Descrizione	Unità	Senza valore
`sensorId`	ID del sensore, uguale a `sensorSerial`	—	Sempre presente
`time`	Ora dell'ultima lettura in tempo reale	UTC, ISO 8601	`null` se il lavoro non è iniziato o non è ancora arrivata alcuna lettura
`currentTorque`	Coppia in tempo reale	`unit`	`null` se il lavoro non è iniziato, è stato arrestato o se non arrivano nuove letture da oltre 2 secondi
`targetTorque`	Coppia target; all'inizio del lavoro è l'obiettivo del lavoro, a misura completata è l'obiettivo di quel risultato	`unit`	`null`
`finalTorque`	Coppia finale dell'ultimo risultato completato	`unit`	`null` se nessuna misura è ancora completata o dopo l'inizio di un nuovo lavoro
`targetAngle`	Angolo target	Gradi	`null` se il lavoro non ha un angolo target
`finalAngle`	Angolo finale dell'ultimo risultato completato	Gradi	`null` se il risultato non contiene l'angolo
`qcResult`	Esito QC dell'ultimo risultato completato: `"OK"` o `"NOK"` se valutato (anche un Rehit restituisce `"NOK"`)	—	`null` se non valutato o dopo l'inizio di un nuovo lavoro
`workpieceNumber`	Numero del pezzo dell'ultimo risultato completato; per i risultati dei lavori in serie è sempre `AUTO-BATCH`	—	Stringa vuota o `null` se il numero del pezzo non è stato inserito
`sensorModel`	Modello del sensore	—	Sempre presente
`sensorSpecification`	Capacità del sensore (portata)	`unit`	Sempre presente
`sensorSerial`	Numero di serie del sensore (decimale)	—	Sempre presente
`resultTime`	Ora di misura dell'ultimo risultato completato	UTC, ISO 8601	`null` se nessuna misura è ancora completata o dopo l'inizio di un nuovo lavoro

Campo	Descrizione	Unità	Senza valore
`fresh`	Indica se `currentTorque` è un valore in tempo reale valido	—	`false` se non è un valore in tempo reale
`seq`	Numero di sequenza delle variazioni; aumenta di 1 alla ricezione di una lettura in tempo reale, all'avvio o all'arresto del lavoro e al completamento di un risultato	—	Riparte da 0 alla connessione di un nuovo sensore

- I campi di coppia (`currentTorque`, `targetTorque`, `finalTorque`, `sensorSpecification`) vengono convertiti da N·m nell'unità indicata da `unit` **senza arrotondamento**, quindi possono avere più decimali di quelli mostrati sullo schermo. L'angolo è sempre in gradi e non viene convertito con l'unità di coppia.
- `qcResult` può valere solo `"OK"`, `"NOK"` o `null`. Altri testi di stato che possono comparire nella pagina dei registri o in altri tipi di comunicazione non si applicano a questa API.
- In tutte le modalità di lavoro (compresi lavori in serie e tester di capacità), al completamento di un risultato vengono aggiornati `finalTorque`, `qcResult` e `resultTime`; questi valori restano fino all'inizio del lavoro successivo, quando vengono cancellati.
- Nei programmi di polling usare `fresh` per verificare se `currentTorque` è valido e `seq` o `resultTime` per riconoscere i nuovi dati.

> **Esempio** L'unità segue quella di visualizzazione. Dopo aver impostato l'unità di coppia di «Impostazioni globali» su lbf·ft, la risposta per gli stessi dati diventa: `"unit": "Lbf-ft"`, `"targetTorque": 36.87810746386328`, `"finalTorque": 37.17313232357419`, `"sensorSpecification": 73.75621492772656`.
> Calcolo: 50 ÷ 1,3558179483314 = 36,878…; 50,4 ÷ 1,3558179483314 = 37,173…. I sistemi esterni devono sempre leggere `unit` per determinare l'unità, senza presupporre N·m.

14.3.5 Consentire la lettura da altri computer

1. In «Indirizzo IP di bind» inserire, o scegliere dai suggerimenti a discesa, l'indirizzo IPv4 privato di questo computer sulla rete di produzione (si può fare riferimento all'elenco «Indirizzi IPv4 locali»).
2. Verificare che «Porta TCP» non sia usata da altri programmi né da Modbus TCP o Open Protocol di TMS, quindi fare clic su «Salva impostazioni».
3. «Stato del servizio» è «In esecuzione» e Base URL diventa il nuovo indirizzo, ad esempio `http://192.168.1.20:8080`.
4. Chiedere al personale IT di aggiungere, secondo le regole aziendali, una regola in ingresso per questa porta TCP in Windows Firewall sul computer TMS. TMS non aggiunge automaticamente regole del firewall.

5. Da un computer esterno leggere `/api/v1/health` usando l'IP di Base URL e verificare che la risposta sia `{"apiVersion":1,"status":"ok"}`.

> **Esempio** Il personale IT apre PowerShell come amministratore e consente le connessioni alla porta 8080 solo dall'host MES (`192.168.1.50`):
> `New-NetFirewallRule -DisplayName "TMS RF Read API" -Direction Inbound -Protocol TCP -LocalPort 8080 -RemoteAddress 192.168.1.50 -Action Allow -Profile Domain,Private`

14.3.6 Regole di chiamata e codici di stato HTTP

- È accettato solo `GET`. L'indirizzo non può contenere una stringa di query (`?...`) e la richiesta non può avere un corpo.
- L'indirizzo host della richiesta deve essere identico a quello di Base URL. Con bind su `127.0.0.1` si possono usare `127.0.0.1` o `localhost`; con bind su un IP della LAN si può usare solo quell'IP.
- Le richieste con intestazione `Origin` (ad esempio JavaScript in una pagina web) ricevono sempre 403. Effettuare le chiamate da programmi lato server, gateway o servizi MES; l'apertura diretta dell'indirizzo nella barra degli indirizzi del browser non è interessata.
- Dopo ogni risposta la connessione viene chiusa; vengono gestite al massimo 16 connessioni contemporanee e una connessione non completata entro 2 secondi viene interrotta.
- La risposta è sempre `application/json; charset=utf-8` e non viene memorizzata nella cache.

Stato HTTP	Contenuto della risposta	Causa	Soluzione
200	Dati normali	Richiesta corretta	—
400	`{"error":"unexpected_request_data"}`	L'indirizzo contiene una stringa di query oppure la richiesta ha un corpo	Inviare solo `GET` con il percorso semplice
403	`{"error":"origin_not_allowed"}`	L'indirizzo host non corrisponde all'indirizzo di bind, oppure la richiesta contiene l'intestazione `Origin`	Usare l'IP di Base URL; chiamare da un programma che non sia una pagina web
404	`{"error":"not_found"}`	Percorso errato	Usare i tre percorsi di «Indirizzi API»
404	`{"error":"sensor_not_connected"}`	Il sensore indicato non è attualmente connesso	Verificare il numero di serie e lo stato di connessione del sensore

Stato HTTP	Contenuto della risposta	Causa	Soluzione
405	`{"error":"read_only","allowed":"GET"}`	Uso di un metodo diverso da `GET`	Usare `GET`
503	`{"error":"snapshot_unavailable"}` o `{"error":"unit_unavailable"}`	Dati temporaneamente non leggibili, oppure impostazione dell'unità non valida	Riprovare più tardi; se persiste, fare di nuovo clic su «Salva impostazioni»

14.3.7 Messaggi di errore

Messaggio a schermo	Causa e soluzione
«Impossibile caricare lo stato API.»	Sessione di accesso scaduta, permessi insufficienti oppure servizio temporaneamente senza risposta. Fare clic su aggiorna; se l'errore persiste, accedere di nuovo
«Impossibile salvare le impostazioni API.»	Porta non intera o non compresa tra 1 e 65535, IP di bind vuoto o diverso da `127.x.x.x`/IPv4 privato, permesso «Modifica · Impostazioni server e sincronizzazione» mancante oppure sessione di accesso scaduta. Correggere e fare di nuovo clic su «Salva impostazioni»
«Ultimo errore» mostra «Read API listener failed: …»	Le impostazioni sono state salvate, ma il servizio non riesce ad avviarsi su quell'indirizzo. Di solito la porta è già usata da un altro programma, oppure l'IP di bind non appartiene ad alcuna scheda di rete di questo computer. Usare un'altra porta, oppure scegliere l'IP dall'elenco «Indirizzi IPv4 locali» e salvare di nuovo
«Ultimo errore» mostra «Read API worker has stopped»	Il servizio si è arrestato inaspettatamente. Fare clic su «Salva impostazioni» per riapplicare le impostazioni; se l'errore persiste, riavviare TMS
«Ultimo errore» mostra «Invalid Read API settings: …» o «Read API settings could not be read: …»	All'avvio non è stato possibile leggere le impostazioni e il servizio non si è avviato. Inserire di nuovo le impostazioni e fare clic su «Salva impostazioni»
«Impossibile copiare negli appunti.»	Gli appunti di Windows sono temporaneamente non disponibili. Fare di nuovo clic, oppure selezionare e copiare il testo manualmente
«Impossibile leggere le interfacce di rete.»	Impossibile leggere l'elenco delle schede di rete di questo computer; le impostazioni salvate non sono interessate. È possibile inserire l'IP manualmente
Un computer esterno non riesce a connettersi, mentre in locale `127.0.0.1` funziona	Verificare che l'IP di bind sia un IP della LAN e non `127.0.0.1`, che il firewall consenta la porta e che il programma esterno usi l'IP di Base URL

14.4 Stato della sincronizzazione e gestione degli errori

Questa sezione spiega che cosa accade a ogni dato da inviare dopo aver fatto clic su «Sincronizza ora» in «Sincronizzazione database» e come procedere in caso di errore. Per la schermata vedere la Figura 14-2.

14.4.1 Stato dei dati da inviare

Per ogni destinazione di sincronizzazione TMS conserva in locale un elenco dei dati da inviare. Ogni volta che un record viene aggiunto o eliminato, all'elenco si aggiunge una voce. La schermata non elenca le singole voci: le riassume con «Inviati X record, Y non riusciti» e con «N record richiedono attenzione».

Stato	Significato	Passo successivo
In attesa di sincronizzazione	Non ancora inviato, oppure non riuscito l'ultima volta ma con nuovo tentativo automatico possibile	Viene inviato al successivo «Sincronizza ora»; se il gateway chiede di rimandare, viene reinviato solo dopo il numero di secondi indicato
In invio	Inviato con la sincronizzazione in corso, in attesa della risposta del gateway	Alla ricezione della risposta passa a un altro stato; se TMS viene chiuso durante l'invio, un «Sincronizza ora» eseguito dopo 120 secondi lo reinvia
Sincronizzato	Accettato dal gateway	Non viene più inviato
Da gestire	Rifiutato esplicitamente dal gateway, senza nuovo tentativo automatico	Viene conteggiato in «N record richiedono attenzione»; eliminare prima la causa, poi fare clic su «Riprogrammare»

> **Nota** I dati di uno stesso record vengono inviati nell'ordine in cui sono stati generati. Finché il dato precedente non è sincronizzato (anche se è «Da gestire»), i dati successivi dello stesso record (ad esempio una successiva eliminazione) restano in attesa. Gestire al più presto i dati «Da gestire».

14.4.2 Tipi di errore e soluzioni

Al termine di «Sincronizza ora» la barra di stato mostra «Inviati X record, Y non riusciti»; in caso di errori, viene aggiunto di seguito uno dei messaggi seguenti.

Messaggio nella barra di stato	Causa	Soluzione
«HTTPS API 連線失敗。» (compare in cinese anche in italiano: connessione all'API HTTPS non riuscita)	Impossibile raggiungere il gateway (rete interrotta, DNS, firewall, certificato non attendibile), oppure nessuna risposta entro 15 secondi	Nuovo tentativo automatico. Verificare rete e indirizzo, far verificare il certificato all'IT, poi fare di nuovo clic su «Sincronizza ora»
«HTTPS API 暫時無法使用。» (compare in cinese anche in italiano: API HTTPS temporaneamente non disponibile)	Gateway temporaneamente occupato o in manutenzione	Nuovo tentativo automatico. Attendere e fare di nuovo clic su «Sincronizza ora»

Messaggio nella barra di stato	Causa	Soluzione
«HTTPS API 回應格式無效。» (compare in cinese anche in italiano: formato della risposta dell'API HTTPS non valido)	Il contenuto della risposta del gateway non è nel formato concordato	Nuovo tentativo automatico. Chiedere all'amministratore del gateway di verificare la compatibilità delle versioni
«HTTPS API 回應版本或請求 ID 不一致。» (compare in cinese anche in italiano: versione o ID richiesta della risposta dell'API HTTPS non corrispondenti)	La risposta del gateway non corrisponde ai dati inviati	Come sopra
«HTTPS API 回應缺少或多出事件結果。» (compare in cinese anche in italiano: nella risposta dell'API HTTPS mancano o sono in eccesso risultati di eventi)	Il numero di voci nella risposta del gateway non corrisponde a quello inviato	Come sopra
«HTTPS API 回應包含未知或重複的事件結果。» (compare in cinese anche in italiano: la risposta dell'API HTTPS contiene risultati di eventi sconosciuti o duplicati)	La risposta del gateway contiene dati non riconosciuti	Come sopra
«HTTPS API 存取權杖驗證失敗。» (compare in cinese anche in italiano: verifica del token di accesso dell'API HTTPS non riuscita)	Token errato o scaduto	L'intero blocco passa a «Da gestire». Ottenere un nuovo token dall'amministratore del gateway, inserirlo e fare clic su «Salva destinazione di sincronizzazione», poi su «Riprogrammare» e «Sincronizza ora»
«HTTPS API 未授權此同步目標。» (compare in cinese anche in italiano: l'API HTTPS non ha autorizzato questa destinazione di sincronizzazione)	Il gateway non consente la scrittura a questa destinazione	L'intero blocco passa a «Da gestire». Dopo l'autorizzazione da parte dell'amministratore del gateway, fare clic su «Riprogrammare»
«HTTPS API 拒絕批次資料。» (compare in cinese anche in italiano: l'API HTTPS ha rifiutato il blocco di dati)	Il gateway ha giudicato non conforme il contenuto dei dati	L'intero blocco passa a «Da gestire». Chiedere all'amministratore del gateway di verificare il motivo del rifiuto e, dopo la correzione, fare clic su «Riprogrammare»
«HTTPS API 回應未預期狀態。» (compare in cinese anche in italiano: stato imprevisto nella risposta dell'API HTTPS)	Il gateway ha restituito un altro errore	Come sopra
«HTTPS API 拒絕此事件。» (compare in cinese anche in italiano: l'API HTTPS ha rifiutato questo evento) o un messaggio personalizzato del gateway	Il gateway ha rifiutato singolarmente alcuni dati	In base all'indicazione del gateway, i dati ripetibili vengono ritentati automaticamente, gli altri passano a «Da gestire». Procedere secondo il messaggio del gateway

Messaggio nella barra di stato	Causa	Soluzione
«本機同步內容無法解析：...» (compare in cinese anche in italiano: impossibile analizzare il contenuto di sincronizzazione locale)	Il dato salvato in locale è danneggiato	Riguarda solo quel dato, che passa a «Da gestire». Annotare ora e numero di record e contattare l'amministratore di sistema; la riprogrammazione non risolve il problema
«MySQL connection is not configured in this build» (o MS SQL)	Questa destinazione non è stata salvata, oppure è stata salvata senza selezionare «Abilita la sincronizzazione»; la barra di stato mostra «Inviati 0 record, 1 non riusciti», ma nessun dato è stato elaborato	Salvare e abilitare la destinazione di sincronizzazione come descritto nella sezione 14.2
«同步設定需要改為 HTTPS API。» (compare in cinese anche in italiano: le impostazioni di sincronizzazione devono essere modificate in HTTPS API)	Una destinazione abilitata usa ancora le impostazioni di connessione nel vecchio formato	Inserire di nuovo indirizzo e token e salvare come descritto nella sezione 14.2

14.4.3 Gestire «N record richiedono attenzione»

1. Leggere il messaggio dell'ultimo «Sincronizza ora» nella barra di stato e individuare la causa con la tabella dei tipi di errore sopra.
2. Chiedere all'amministratore del gateway o del database di eliminare la causa, ad esempio aggiornando il token, autorizzando la destinazione o correggendo la tabella dati. Se occorre aggiornare il token, inserire il nuovo valore in «token di accesso» e fare clic su «Salva destinazione di sincronizzazione».
3. Fare clic su «Riprogrammare» accanto a «N record richiedono attenzione». La schermata mostra «Riprogrammazione...» e, al termine, «Gli elementi N sono stati riprogrammati».
4. Fare clic su «Sincronizza ora» e verificare che la barra di stato mostri «Inviati X record, 0 non riusciti» e che «N record richiedono attenzione» scompaia.

> **Nota** «N record richiedono attenzione» è il totale delle due destinazioni MySQL e MS SQL, ma «Riprogrammare» elabora solo la destinazione attualmente selezionata sullo schermo. Se dopo la riprogrammazione restano record, passare all'altra destinazione e fare di nuovo clic.

Esempio Il gateway ha cambiato il token:
1. Dopo aver fatto clic su «Sincronizza ora», la barra di stato mostra «Inviati 0 record, 40 non riusciti» seguito da «HTTPS API 存取權杖驗證失敗。» (compare in cinese anche in italiano: verifica del token di accesso dell'API HTTPS non riuscita); a destra compare «40 record richiedono attenzione».
2. Ottenere il nuovo token dall'amministratore del gateway, incollarlo in «token di accesso» e fare clic su «Salva destinazione di sincronizzazione»: sotto il campo compare «Token di accesso impostato».
3. Fare clic su «Riprogrammare»: compare «Gli elementi 40 sono stati riprogrammati».
4. Fare clic su «Sincronizza ora»: la barra di stato mostra «Inviati 40 record, 0 non riusciti» e «40 record richiedono attenzione» scompare.

14.4.4 Backup, spostamento e token

- L'indirizzo di sincronizzazione e il token vengono cifrati e salvati nel database locale; la chiave di decifratura è conservata in Gestione credenziali dell'utente Windows corrente. Il backup del file di database non include questa chiave (per il backup vedere il Capitolo 17).
- Dopo aver ripristinato il database su un altro computer o su un altro account Windows, aprendo «Sincronizzazione database» compare «Impossibile caricare la destinazione di sincronizzazione.». Prima dello spostamento annotare l'indirizzo del gateway e verificare con l'amministratore del gateway di poter ottenere di nuovo il token; se dopo averli reinseriti non è ancora possibile salvare, contattare il fornitore.
- Quando si abilita una nuova destinazione di sincronizzazione, TMS mette in attesa di sincronizzazione tutti i record storici non ancora inviati a questa destinazione (vedere la sezione 14.2). Il gateway può eliminare i duplicati in base all'ID richiesta di ogni blocco e all'ID evento di ogni dato.

14.4.5 Riepilogo dell'interfaccia del gateway (per l'IT)

Le informazioni seguenti sono destinate al personale IT che realizza il gateway.

- TMS invia con `POST` a «HTTPS API URL», con le intestazioni `Authorization: Bearer {token di accesso}` e `Idempotency-Key: {ID richiesta}`.
- Il corpo della richiesta è JSON: `api_version` (sempre 1), `request_id`, `destination` (`mysql` o `mssql`), `events` (da 1 a 100 elementi, ciascuno con `event_id`, `aggregate_type`, `payload`).
- Il gateway deve rispondere HTTP 200 con JSON: `api_version`, lo stesso `request_id`, `results` (esattamente un elemento per ogni `event_id`, con `status` = `accepted` o `rejected`, `remote_id`, `error_code`, `message`, `retryable`).
- Valori possibili di `aggregate_type`: `static_torque_record`, `dynamic_torque_record`, `torque_angle_record`, `torque_test_record`, `batch_operation_record`, `batch_category`, `daily_inspection_detail`, `daily_inspection_result`, `tool_inspection_detail`, `tool_inspection_result`.

- Se il gateway risponde HTTP 401, 403, 400, 422, il blocco passa a «Da gestire»; se risponde 408, 429, 500, 502, 503, 504, TMS ritenta automaticamente, rimandando secondo l'intestazione `Retry-After`.
- Ogni singola richiesta attende al massimo 15 secondi. Sono accettati solo indirizzi `https://`.

Capitolo 15 Utenti e permessi

Questo capitolo descrive gli account e i permessi delle funzioni di TMS RF e spiega come, in «Gestione utenti», aggiungere, modificare ed eliminare account, regolare i permessi e reimpostare le password. È destinato all'amministratore di sistema responsabile dell'assegnazione degli account.

> **Suggerimento** In una nuova installazione l'unico account è l'account amministratore predefinito `admin` (vedere la sezione 2.8). Il programma non obbliga a cambiare la password iniziale e non offre agli utenti un modo per modificare autonomamente la propria password: dopo il primo accesso reimpostarla subito come descritto nella sezione 15.6.

15.1 Modello dei permessi

15.1.1 Ruoli e regolazioni individuali

Ogni account ha un «ruolo». Il ruolo è un insieme predefinito di permessi delle funzioni (un modello) che stabilisce, per ciascuno dei 14 permessi delle funzioni, se il valore predefinito è «Consenti» o «Nega». TMS RF prevede tre ruoli, indicati in questo manuale con le abbreviazioni A, B e C:

Ruolo (come mostrato sullo schermo)	Abbreviazione	Destinatari	Operazioni consentite per impostazione predefinita
Amministratore	A	Amministratore di sistema	Tutte le funzioni, compresa la gestione degli account e le impostazioni di sincronizzazione e dell'API di lettura.
Supervisore	B	Capireparto, addetti al controllo qualità, ingegneri di processo	Lavoro, salvataggio dei parametri di lavoro, abbinamento e calibrazione, impostazioni di comunicazione, eliminazione dei registri, visualizzazione dell'elenco degli account; non può gestire gli account né modificare le impostazioni di sincronizzazione.
Utente	C	Operatori di reparto	Esecuzione del lavoro, consultazione ed esportazione dei registri, esecuzione del tester di capacità; non può salvare alcuna impostazione.

Oltre al ruolo, l'amministratore può impostare per un singolo account uno specifico permesso su un valore diverso da quello predefinito del ruolo; in questo manuale si parla di «regolazione individuale». Una regolazione individuale vale solo per quell'account e non influisce sugli altri utenti con lo stesso ruolo.

Per stabilire se un account può usare una funzione, il sistema procede in questo ordine:

1. Se l'account ha una regolazione individuale per quel permesso: vale la regolazione individuale (consenti o nega).

2. Se non c'è una regolazione individuale: vale il valore predefinito del ruolo.

Sullo schermo ogni permesso ha solo due pulsanti, «Nega» e «Consenti». Se il valore scelto coincide con il predefinito del ruolo, il permesso torna a «seguire il valore predefinito del ruolo»; solo se è diverso diventa una regolazione individuale. La schermata non indica quali permessi sono regolazioni individuali: per verificarlo, confrontare con la tabella dei valori predefiniti della sezione 15.1.2.

> **Esempio** L'addetta al controllo qualità `qc_lin` ha il ruolo «Supervisore»; l'amministratore imposta «Modifica · Gestione file» su «Nega».
> Risultato: «Modifica · Gestione file» è negato per regolazione individuale, gli altri 13 permessi seguono i valori predefiniti del Supervisore. `qc_lin` può consultare ed esportare i registri, ma non eliminarli.
> Se in seguito il ruolo di `qc_lin` viene cambiato in «Amministratore», la regolazione individuale viene cancellata e tutti i 14 permessi seguono i valori predefiniti dell'Amministratore (tutti consentiti).

15.1.2 I 14 permessi delle funzioni e i valori predefiniti dei ruoli

La tabella segue l'ordine in cui i permessi compaiono nell'area «Permessi delle funzioni» della schermata «Gestione utenti» (da sinistra a destra, dall'alto in basso). La colonna «Ruoli consentiti per impostazione predefinita» elenca i ruoli per cui il valore predefinito è «Consenti»; per i ruoli non elencati il valore predefinito è «Nega».

Permesso della funzione	Operazioni consentite	Ruoli consentiti per impostazione predefinita
Esegui · Lavoro	Accedere alla schermata di lavoro di una modalità già configurata; avviare e arrestare il lavoro nelle varie modalità di lavoro, ricevere la coppia in tempo reale, completare i passi del lotto; accendere automaticamente la spia luminosa in base alla valutazione durante il lavoro.	A, B, C
Visualizza · Impostazioni di lavoro	Aprire le impostazioni delle modalità di lavoro, le ricette dei lotti e le impostazioni del tester di capacità; nell'intestazione della schermata di lavoro compare il pulsante «Impostazioni».	A, B, C
Visualizza · Impostazioni di sistema	Rendere selezionabile «Impostazioni di sistema» nel menu di navigazione; visualizzare dati di sistema come comunicazione, porte seriali e stato dei sensori.	A, B, C
Visualizza · Registri	Aprire la pagina dei registri e consultare i registri.	A, B, C
Esporta · Registri (CSV / Excel)	Esportare in CSV o Excel dalla pagina dei registri; richiede anche «Visualizza · Registri».	A, B, C
Visualizza · Elenco utenti	Fa comparire «Gestione utenti» nel menu di navigazione; consente di visualizzare l'elenco degli account e i ruoli.	A, B
Modifica · Gestione utenti	Aggiungere, modificare ed eliminare account, cambiare il ruolo, regolare i permessi, reimpostare le password.	A

Permesso della funzione	Operazioni consentite	Ruoli consentiti per impostazione predefinita
Modifica · Gestione file	Eliminare registri.	A, B
Modifica · Comunicazione e layout	Salvare le impostazioni di comunicazione; avviare o arrestare i servizi Modbus TCP, Modbus RTU e Open Protocol; inviare manualmente comandi alla spia luminosa in «Impostazioni spia luminosa»; accendere la spia luminosa in caso di errore del sensore.	A, B
Modifica · Impostazioni server e sincronizzazione	Salvare la destinazione di sincronizzazione, sincronizzare subito, ritentare i dati in attesa di sincronizzazione, salvare le impostazioni dell'API di lettura (vedere il Capitolo 14).	A
Modifica · Parametri, abbinamento e calibrazione	Salvare le impostazioni delle modalità di lavoro e le ricette dei lotti; abbinare i sensori; salvare fattore di coppia, moltiplicatore di coppia e impostazioni della spia luminosa; modificare la schermata delle impostazioni di comunicazione.	A, B
Esegui · Tester di capacità	Accedere alla schermata di lavoro del tester di capacità (serve anche «Esegui · Lavoro») e confermare l'acquisizione dei valori di misura (vedere il Capitolo 10).	A, B, C
Modifica · Tester di capacità	Salvare le impostazioni del tester di capacità.	A, B
Cancella tutto · Tester di capacità	Usare «Cancella tutto» nella schermata di lavoro del tester di capacità.	A, B

Nota Per alcune funzioni, in assenza del permesso il pulsante resta comunque selezionabile e solo dopo averlo premuto compare «Non si dispone dell'autorizzazione per eseguire questa operazione.»; ad esempio «Esegui · Lavoro», «Visualizza · Impostazioni di lavoro», «Modifica · Gestione file», «Modifica · Comunicazione e layout», «Esegui · Tester di capacità», «Modifica · Tester di capacità». Dopo aver regolato i permessi, fare una prova effettiva con l'account interessato.

Suggerimento Per consentire a una persona di modificare «Comunicazione», consentire sia «Modifica · Parametri, abbinamento e calibrazione» sia «Modifica · Comunicazione e layout»: il primo rende modificabile la schermata, il secondo consente di salvare le impostazioni.

Suggerimento «Esegui · Lavoro» e «Visualizza · Impostazioni di lavoro» sono indipendenti l'uno dall'altro. Un account con il solo «Esegui · Lavoro» consentito può accedere alla schermata di lavoro di una modalità già configurata, ma nell'intestazione non c'è il pulsante «Impostazioni»; se la modalità non è ancora stata configurata, la schermata mostra il messaggio «Impossibile caricare le impostazioni …» di quella modalità (ad esempio «Impossibile caricare le impostazioni della chiave dinamometrica.») senza il pulsante «Ricarica impostazioni», e chi può aprire le impostazioni deve prima completarle. Un account con il solo «Visualizza · Impostazioni di lavoro» consentito può soltanto aprire la schermata delle impostazioni e non accede alla schermata di lavoro. Se entrambi sono negati, le modalità di lavoro nel menu di navigazione non sono selezionabili.

Suggerimento L'accensione automatica della spia luminosa in base alla valutazione durante il lavoro richiede solo «Esegui · Lavoro»; per impostazione predefinita tutti e tre i ruoli la accendono e «Modifica · Comunicazione e layout» non è necessario (vedere la sezione 12.6).

15.1.3 Quando hanno effetto le modifiche

1. **Il cambio di ruolo cancella le regolazioni individuali.** Sia che il ruolo venga cambiato direttamente nell'elenco, sia che si modifichi «Ruolo» nel modulo di modifica e si salvi, tutte le regolazioni individuali dell'account vengono cancellate e tutti i 14 permessi tornano ai valori predefiniti del nuovo ruolo.
2. **La modifica del solo nome utente o della sola password non influisce sulle regolazioni individuali.**
3. **«Ripristina permessi del ruolo» modifica solo il contenuto della schermata.** Facendo clic, i 14 permessi vengono subito mostrati con i valori predefiniti del ruolo, ma non sono ancora salvati: hanno effetto solo dopo aver fatto clic su «Salva impostazioni». Uscendo senza salvare, i permessi non cambiano.
4. **Il salvataggio di ruolo o permessi e l'eliminazione di un account rendono subito non valide le sessioni aperte di quell'account.** Anche il lavoro in corso e i dati in tempo reale di quell'account si arrestano; occorre poi accedere di nuovo (se l'account è stato eliminato non è più possibile accedere). Se la modifica riguarda il proprio account, il programma esegue subito la disconnessione e la schermata di accesso mostra «Permessi aggiornati. Accedere nuovamente.».
5. **La sola reimpostazione della password non disconnette.** Le sessioni aperte dell'account possono continuare a essere usate fino alla disconnessione o alla scadenza delle 8 ore dall'accesso (vedere la sezione 3.5).

Avvertenza La modifica dei permessi o l'eliminazione di un account arresta immediatamente il lavoro in corso di quell'account. Chiedere prima alla persona interessata di terminare il lavoro (arrestare il lavoro e verificare che i record siano stati generati) e solo dopo modificare l'account; si consiglia di farlo al cambio turno o durante un fermo linea.

15.1.4 Protezione dell'ultimo amministratore

Per «amministratore effettivo» si intende un account per cui sono consentiti sia «Visualizza · Elenco utenti» sia «Modifica · Gestione utenti». Non è limitato al ruolo «Amministratore»: anche un account «Supervisore» per cui questi due permessi sono consentiti con regolazione individuale è un amministratore effettivo.

Il sistema mantiene sempre almeno un amministratore effettivo. Se un account è l'unico amministratore effettivo, il sistema non consente di:

1. cambiarne il ruolo in uno che faccia perdere questi due permessi;
2. impostare su «Nega» uno qualsiasi di questi due permessi;
3. eliminarlo.

Se si tenta di farlo, la schermata mostra «必須至少保留一位管理員，請先建立其他管理員帳號。»

(compare in cinese anche in italiano: è necessario mantenere almeno un amministratore; creare prima un altro account amministratore) e l'account resta invariato. Rendere prima un altro account amministratore effettivo, quindi intervenire sull'account originale.

15.1.5 Account dopo l'aggiornamento da una versione precedente

Dopo l'aggiornamento da una versione precedente, il ruolo degli account esistenti non cambia e non ci sono regolazioni individuali: i permessi corrispondono quindi esattamente ai valori predefiniti del ruolo e non vengono aggiunti automaticamente altri permessi. Se una persona deve avere permessi diversi da quelli predefiniti, dopo l'aggiornamento impostarli per ciascuna persona come descritto nella sezione 15.4.

15.2 Elenco utenti

Percorso: menu di navigazione → in fondo al menu «Gestione utenti» (sopra «Disconnetti»).

Qui si visualizzano tutti gli account di questo computer con i relativi ruoli e, dall'elenco, si possono aggiungere account, aprirli per la modifica, cambiarne direttamente il ruolo, reimpostare le password o eliminarli. Per aprire questa schermata serve il permesso «Visualizza · Elenco utenti»; senza questo permesso «Gestione utenti» non compare nel menu di navigazione. Per aggiungere, modificare, cambiare il ruolo, reimpostare le password ed eliminare serve il permesso «Modifica · Gestione utenti»; con il solo permesso di visualizzazione (ad esempio il valore predefinito del «Supervisore») l'elenco è in sola lettura e mancano «+ Aggiungi utente», i pulsanti delle azioni e il modulo a destra.

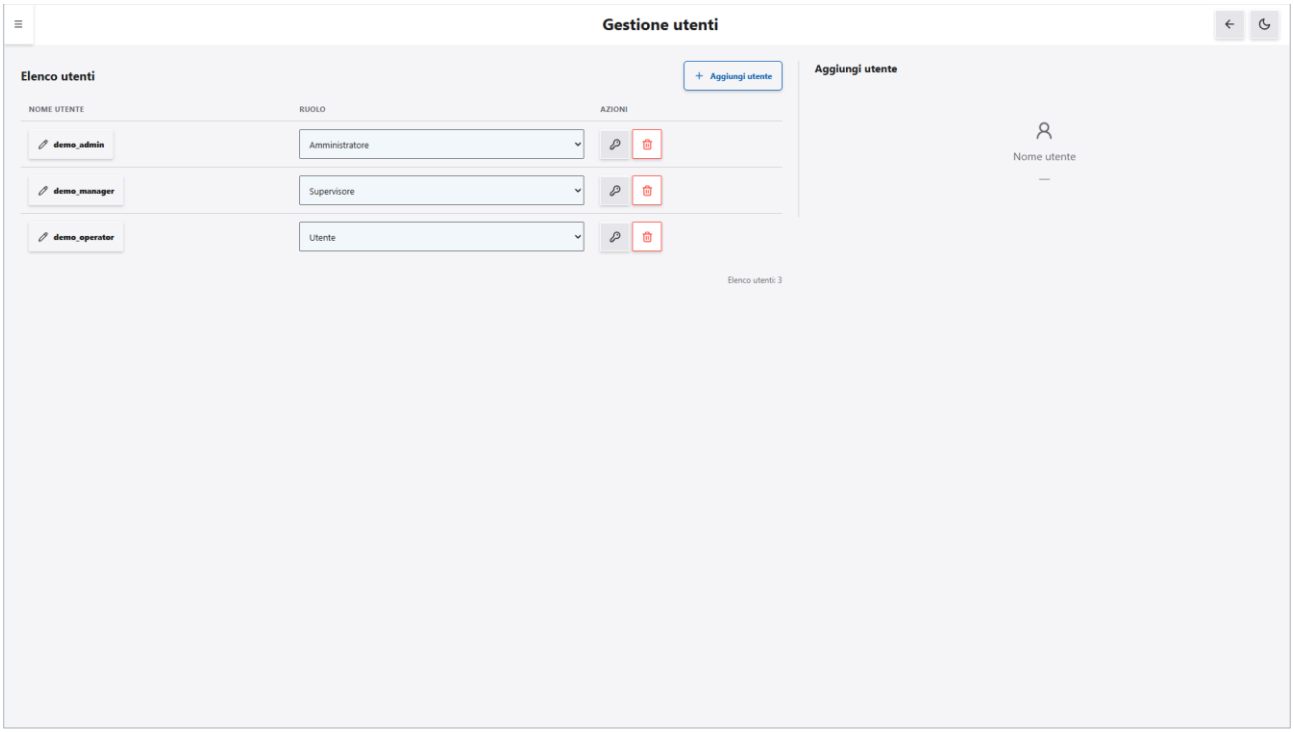


Figura 15-1 Schermata Gestione utenti

15.2.1 Descrizione della schermata

Area/pulsante	Descrizione
Barra superiore	Titolo «Gestione utenti»; in alto a destra «Indietro» e «Cambia tema chiaro / scuro»; in alto a sinistra «Attiva/disattiva il menu di navigazione».
«Elenco utenti»	Titolo dell'elenco degli account. A destra si trova «+ Aggiungi utente», visibile solo con il permesso «Modifica · Gestione utenti».
Tabella degli utenti	Tre colonne, «Nome utente», «Ruolo» e «Azioni»; una riga per account, in ordine di nome utente.
«Elenco utenti: N»	In basso a destra della tabella; N è il numero attuale di account.
Area del modulo a destra	Titolo «Aggiungi utente». Finché non si seleziona un account mostra solo un'icona a forma di persona, «Nome utente» e «—». Dopo aver fatto clic su un nome utente o su «+ Aggiungi utente», la modifica avviene qui (vedere le sezioni 15.3 e 15.5).

15.2.2 Campi

Campo	Descrizione	Intervallo e valore predefinito
Nome utente	Nome di accesso dell'account. Con il permesso di modifica è mostrato come un pulsante con l'icona a matita: facendo clic si apre la modifica.	Sempre presente.
Ruolo	Ruolo attuale dell'account. Con il permesso di modifica è un menu a discesa e la scelta ha effetto immediato (vedere la sezione 15.2.4); in sola lettura è un testo.	«Amministratore», «Supervisore», «Utente».
Azioni	Icona a chiave «Reimposta password» e icona rossa del cestino «Elimina».	Visibili solo con il permesso «Modifica · Gestione utenti».

15.2.3 Pulsanti

Pulsante	Descrizione
Indietro (freccia in alto a destra)	Torna alla schermata precedente a «Gestione utenti». Non salva; le modifiche non salvate nel modulo a destra vanno perse.
+ Aggiungi utente	Apre il modulo di aggiunta a destra (vedere la sezione 15.5); una volta aperto, il pulsante diventa «Annulla».
Nome utente (icona a matita)	Carica l'account nel modulo a destra per la modifica (vedere la sezione 15.3); la riga è contrassegnata a sinistra da una barra verticale blu.
Menu a discesa del ruolo	Dopo aver scelto il nuovo ruolo compare una finestra di conferma; confermando, il ruolo viene salvato subito. Cancella le regolazioni individuali dell'account e rende non valide le sue sessioni aperte.
Icona a chiave (reimposta password)	Apre la finestra «Reimposta password» (vedere la sezione 15.6).
Icona rossa del cestino (elimina)	Compare una finestra di conferma; confermando, l'account viene eliminato subito (vedere la sezione 15.2.5).

15.2.4 Procedura: cambiare il ruolo direttamente nell'elenco

1. Menu di navigazione → in fondo «Gestione utenti». La tabella mostra prima «Caricamento utenti...» e poi elenca tutti gli account.
2. Nella riga dell'account da modificare, fare clic sul menu a discesa «Ruolo» e scegliere il nuovo ruolo. Compare la finestra di conferma «Modificare il ruolo di questo utente?».
3. Fare clic su «Salva impostazioni» per confermare; facendo clic su «Annulla» viene ripristinato il ruolo originale senza alcuna modifica.
4. Dopo la conferma, in alto nella schermata compare «Ruolo aggiornato» e l'elenco mostra il nuovo ruolo.

La finestra di conferma è una finestra di dialogo di sistema di Windows con il titolo «TMS RF»; testo e pulsanti provengono da TMS RF e il suo aspetto può variare leggermente a seconda della versione di Windows.

> **Esempio** L'operatore `op_lee` viene promosso caposquadra e deve poter modificare i parametri di lavoro.
> Nella riga di `op_lee` cambiare «Ruolo» da «Utente» a «Supervisore» e, nella finestra di conferma, fare clic su «Salva impostazioni»: la schermata mostra «Ruolo aggiornato».
> Le sessioni aperte di `op_lee` diventano subito non valide. Dopo un nuovo accesso potrà salvare le impostazioni delle modalità di lavoro e in fondo al menu di navigazione comparirà anche «Gestione utenti» (in sola visualizzazione).

15.2.5 Procedura: eliminare un account

Dopo l'eliminazione, l'account scompare dall'elenco e non può più accedere; inoltre il suo nome utente non può più essere usato per creare un nuovo account. I registri di lavoro precedenti non vengono eliminati.

1. Chiedere alla persona interessata di terminare il lavoro e disconnettersi.
2. «Gestione utenti» → nella riga dell'account fare clic sull'icona rossa del cestino. Compare la finestra di conferma «Eliminare questo utente?».
3. Fare clic su «Elimina» per confermare; facendo clic su «Annulla» l'account non viene eliminato.
4. La schermata mostra «Utente eliminato», la riga scompare dall'elenco e il valore N di «Elenco utenti: N» diminuisce di 1.

Si può anche fare clic su «Elimina» nel modulo di modifica, con lo stesso effetto (vedere la sezione 15.3).

> **Avvertenza** L'eliminazione di un account non può essere annullata e lo stesso nome utente non potrà più essere usato. Se la persona smette di usare l'account solo temporaneamente, procedere invece come descritto nella sezione 15.2.6.

> **Esempio** L'operatore `op_chen` lascia l'azienda. L'amministratore fa clic sull'icona del cestino nella riga di `op_chen` e poi su «Elimina»: la schermata mostra «Utente eliminato».
> Sei mesi dopo viene assunta un'altra persona di cognome Chen: creando di nuovo `op_chen` compare «使用者名稱已存在。» (compare in cinese anche in italiano: il nome utente esiste già); usare un altro nome, ad esempio `op_chen2`.

15.2.6 Disattivare temporaneamente un account

TMS RF non ha un pulsante di disattivazione. Se una persona non usa l'account per un certo periodo (ad esempio ferie lunghe o trasferimento) ma l'account deve essere conservato, procedere come segue:

1. Come descritto nella sezione 15.6, reimpostare la password dell'account con una nuova password nota solo all'amministratore. Da quel momento la persona non può più accedere.

2. Come descritto nella sezione 15.4, impostare «Esegui · Lavoro» dell'account su «Nega» e fare clic su «Salva impostazioni». Le sessioni aperte dell'account diventano subito non valide e non è più possibile eseguire lavori.
3. Per riattivare l'account, reimpostare «Esegui · Lavoro» su «Consenti» e salvare, quindi reimpostare una nuova password e consegnarla alla persona.

> **Esempio** L'operatore `op_wang` prende due settimane di ferie. L'amministratore reimposta la sua password con un nuovo valore, poi imposta «Esegui · Lavoro» su «Nega» e salva. Dopo due settimane l'amministratore reimposta «Esegui · Lavoro» su «Consenti», salva, reimposta una nuova password e la consegna a `op_wang`: l'operatore può accedere e lavorare normalmente.

15.2.7 Messaggi di errore

Messaggio a schermo	Causa e soluzione
«Caricamento utenti...»	Lettura dell'elenco in corso, non è un errore. Attendere; se resta a lungo, fare clic su «Indietro» e rientrare.
«L'utente corrente non dispone dell'autorizzazione per visualizzare la gestione utenti.»	L'account corrente non dispone di «Visualizza · Elenco utenti». Accedere con un account autorizzato, oppure chiedere all'amministratore di concedere il permesso.
«必須至少保留一位管理員，請先建立其他管理員帳號。» (compare in cinese anche in italiano: è necessario mantenere almeno un amministratore; creare prima un altro account amministratore)	Tentativo di declassare o eliminare l'unico amministratore effettivo (vedere la sezione 15.1.4). Rendere prima un altro account amministratore effettivo, quindi intervenire sull'account originale.
«Non si dispone dell'autorizzazione per eseguire questa operazione.»	Il proprio account non dispone più di «Modifica · Gestione utenti» (ad esempio perché è appena stato modificato da un altro amministratore). Accedere di nuovo e verificare i permessi.
«Sessione di accesso scaduta. Accedere nuovamente.»	Sono trascorse più di 8 ore dall'accesso, oppure il proprio ruolo è stato modificato. Accedere di nuovo e ripetere l'operazione.
«Operazione di gestione utenti non riuscita.» (causa: il servizio di gestione utenti è temporaneamente non disponibile)	Temporaneamente non è possibile leggere o salvare i dati degli account. Riprovare più tardi; se il problema persiste, vedere il Capitolo 16.
«Operazione di gestione utenti non riuscita.»	Operazione non riuscita per altri motivi, ad esempio perché non è stato possibile aprire la finestra di conferma. Riprovare; se il problema persiste, vedere il Capitolo 16.

15.3 Modificare un utente

Percorso: menu di navigazione → «Gestione utenti» → fare clic sul nome utente con l'icona a matita.

Qui si modificano nome utente, password e ruolo di un account esistente e, nello stesso modulo, si regolano i permessi individuali (per l'area dei permessi vedere la sezione 15.4). Serve il permesso

«Modifica · Gestione utenti»; senza questo permesso i nomi utente nell'elenco non sono selezionabili e il modulo a destra non compare.

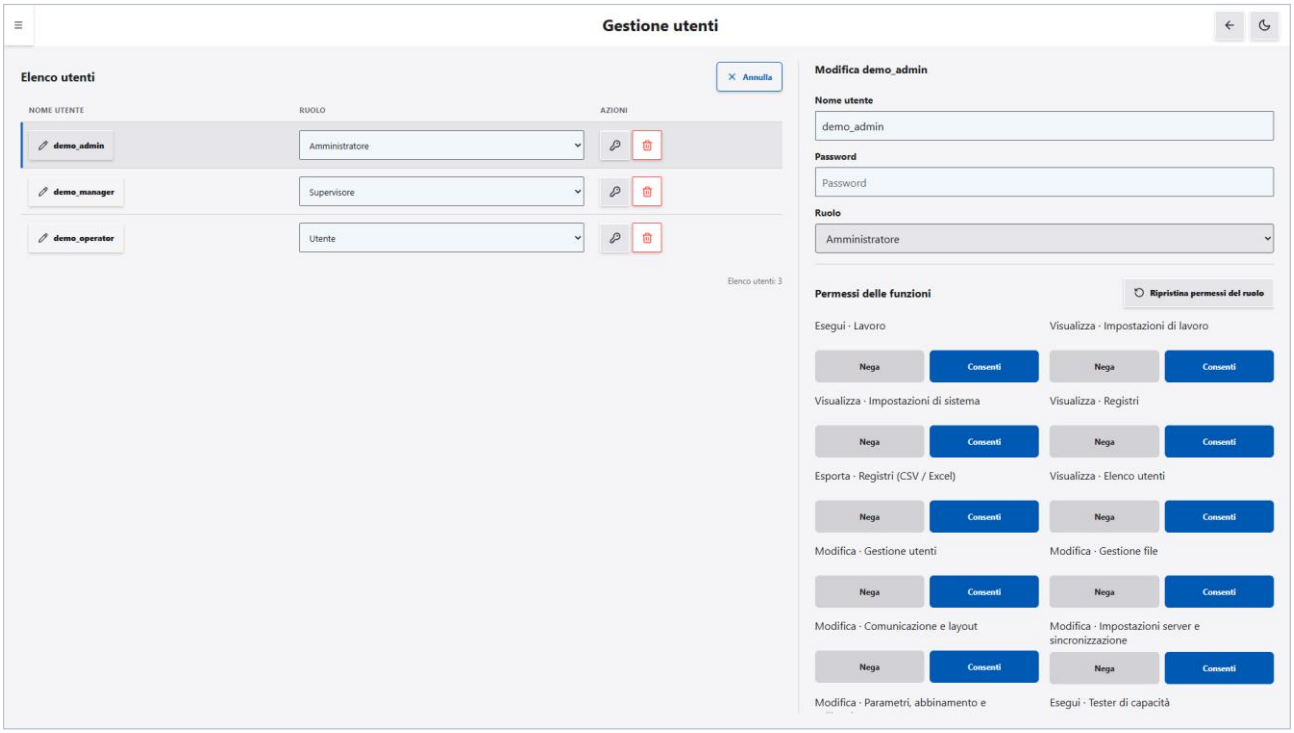


Figura 15-2 Gestione utenti: modifica di un utente

15.3.1 Descrizione della schermata

Area/pulsante	Descrizione
Indicatore di selezione nell'elenco	La riga dell'account in modifica ha lo sfondo più scuro e una barra verticale blu a sinistra.
Titolo del modulo	«Modifica {nome utente}», ad esempio «Modifica demo_admin».
«Nome utente»	Nome di accesso; può essere modificato.
«Password»	Vuoto per impostazione predefinita (con il suggerimento in grigio «Password»). Se resta vuoto, la password non viene modificata.
«Ruolo»	Menu a discesa con le opzioni «Utente», «Supervisore», «Amministratore».
«Permessi delle funzioni»	I 14 permessi e «Ripristina permessi del ruolo»; vedere la sezione 15.4.
Parte inferiore del modulo	«Salva impostazioni» ed «Elimina» (vedere la Figura 15-4).
«Annulla» in alto a destra dell'elenco	Durante la modifica il pulsante sopra l'elenco mostra «Annulla»; facendo clic il modulo a destra si chiude senza salvare.

15.3.2 Campi

Campo	Descrizione	Intervallo e valore predefinito
Nome utente	Nome da inserire all'accesso. All'apertura viene compilato con il nome attuale.	Obbligatorio; gli spazi iniziali e finali vengono rimossi automaticamente; non può coincidere con quello di un altro account (compresi gli account eliminati).
Password	Imposta una nuova password. La vecchia password non viene mostrata.	Facoltativo; se vuoto mantiene la password originale; gli spazi iniziali e finali vengono rimossi automaticamente.
Ruolo	Ruolo dell'account.	Compilato con il ruolo attuale; se cambia, i 14 permessi sottostanti passano subito ai valori predefiniti del nuovo ruolo e, dopo il salvataggio, le regolazioni individuali vengono cancellate.
Permessi delle funzioni (14)	Regolazioni individuali; vedere la sezione 15.4.	Ciascuno «Nega» o «Consenti».

> **Nota** La schermata non ha un campo «Nome visualizzato». Per un nuovo account il nome utente viene usato come nome dell'operatore nei registri; se in seguito si modifica il nome utente, nei registri resta il nome dell'operatore originale. Se serve un nome diverso, si consiglia di aggiungere un nuovo account e poi eliminare quello vecchio (un nome eliminato non può essere riutilizzato).

15.3.3 Pulsanti

Pulsante	Descrizione
Salva impostazioni	Verifica e salva nome, password, ruolo e permessi. In caso di esito positivo, in alto nella schermata compare «Utente salvato.», il campo della password viene svuotato e l'elenco si aggiorna. Se ruolo o permessi sono cambiati, le sessioni aperte dell'account diventano subito non valide; se la modifica riguarda il proprio account, il programma esegue la disconnessione.
Elimina	Compare la finestra di conferma «Eliminare questo utente?»; l'eliminazione avviene solo facendo clic su «Elimina». In caso di esito positivo compare «Utente eliminato» e il modulo a destra torna vuoto (vedere la sezione 15.2.5).
Annulla	Chiude il modulo a destra senza salvare e senza chiedere conferma.
Un altro nome utente	Passa alla modifica di un altro account; le modifiche non salvate vengono scartate senza chiedere conferma.

15.3.4 Procedura

1. «Gestione utenti» → fare clic sul nome utente da modificare. Il titolo a destra diventa il nome dell'account, i campi vengono compilati con i dati attuali e il campo della password è vuoto.
2. Per rinominare l'account, modificare «Nome utente».

3. Per cambiare la password, inserire la nuova password in «Password»; se non si cambia, lasciarlo vuoto. Si consiglia di usare invece la finestra «Reimposta password» (vedere la sezione 15.6), che richiede di inserire la password due volte e riduce il rischio di errori di digitazione.
4. Per cambiare il ruolo, scegliere il nuovo ruolo in «Ruolo». I 14 permessi sottostanti passano subito ai valori predefiniti del nuovo ruolo.
5. Se servono regolazioni individuali, impostarle come descritto nella sezione 15.4.
6. Scorrere fino in fondo al modulo e fare clic su «Salva impostazioni». In alto nella schermata compare «Utente salvato.» e il ruolo nell'elenco si aggiorna.
7. Se sono stati modificati il proprio ruolo o i propri permessi, il programma esegue subito la disconnessione e mostra «Permessi aggiornati. Accedere nuovamente.»: accedere di nuovo.

> **Esempio** Il supervisore sv_huang diventa amministratore di sistema.
> Fare clic su sv_huang, scegliere «Amministratore» in «Ruolo»: tutti i 14 permessi sottostanti vengono mostrati come «Consenti».
> Fare clic su «Salva impostazioni»: la schermata mostra «Utente salvato.». Dopo un nuovo accesso, sv_huang può aggiungere e modificare account in «Gestione utenti».

15.3.5 Messaggi di errore

Messaggio a schermo	Causa e soluzione
«Il nome utente è obbligatorio»	Il nome utente è vuoto; il messaggio compare sotto il campo. Inserire un nome e salvare di nuovo.
«使用者名稱已存在。» (compare in cinese anche in italiano: il nome utente esiste già)	Il nome coincide con quello di un altro account, compresi gli account eliminati. Usare un altro nome.
«必須至少保留一位管理員，請先建立其他管理員帳號。» (compare in cinese anche in italiano: è necessario mantenere almeno un amministratore; creare prima un altro account amministratore)	Si tratta dell'unico amministratore effettivo e il nuovo ruolo o i nuovi permessi gli farebbero perdere «Visualizza · Elenco utenti» o «Modifica · Gestione utenti». Rendere prima un altro account amministratore effettivo, quindi modificare questo account.
«Non si dispone dell'autorizzazione per eseguire questa operazione.»	Il proprio account non dispone più di «Modifica · Gestione utenti». Accedere di nuovo e verificare i permessi.
«Sessione di accesso scaduta. Accedere nuovamente.»	Sono trascorse più di 8 ore dall'accesso, oppure il proprio ruolo è stato modificato. Accedere di nuovo e ripetere l'operazione.
«Operazione di gestione utenti non riuscita.» (causa: il servizio di gestione utenti è temporaneamente non disponibile)	Temporaneamente non è possibile salvare i dati. Riprovare più tardi; se il problema persiste, vedere il Capitolo 16.

15.4 Impostazione dei permessi per singolo utente

Percorso: menu di navigazione → «Gestione utenti» → fare clic sul nome utente (vedere la sezione 15.3) o su «+ Aggiungi utente» (vedere la sezione 15.5) → scorrere verso il basso fino a «Permessi delle funzioni».

Oltre ai valori predefiniti del ruolo, è possibile consentire o negare le funzioni una per una per un singolo account. Ad esempio, consentire a un operatore solo di eseguire il lavoro senza aprire le impostazioni di lavoro, oppure impedire a un supervisore di eliminare i registri. Serve il permesso «Modifica · Gestione utenti».

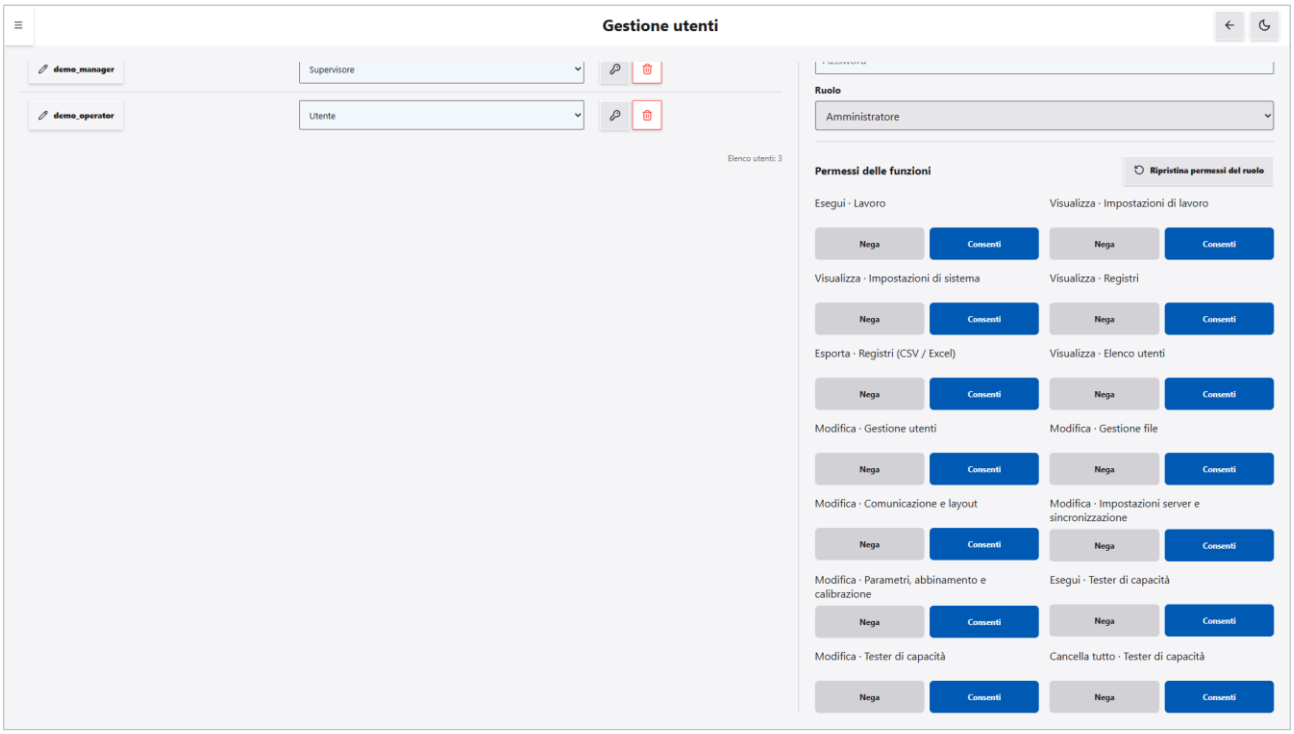


Figura 15-3 Gestione utenti: area dei permessi delle funzioni

15.4.1 Descrizione della schermata

Area/pulsante	Descrizione
«Permessi delle funzioni»	Titolo dell'area.
«Ripristina permessi del ruolo»	In alto a destra dell'area, con un'icona a freccia antioraria.
Griglia dei permessi	I 14 permessi sono disposti su due colonne e 7 righe, nello stesso ordine della tabella della sezione 15.1.2. Per ciascuno, in alto il nome del permesso (ad esempio «Esegui · Lavoro») e sotto i due pulsanti «Nega» e «Consenti»; la scelta corrente è evidenziata in bianco su sfondo blu.
Parte inferiore del modulo	«Salva impostazioni» ed «Elimina»; quando si aggiunge un account, «Aggiungi» e nessun «Elimina».

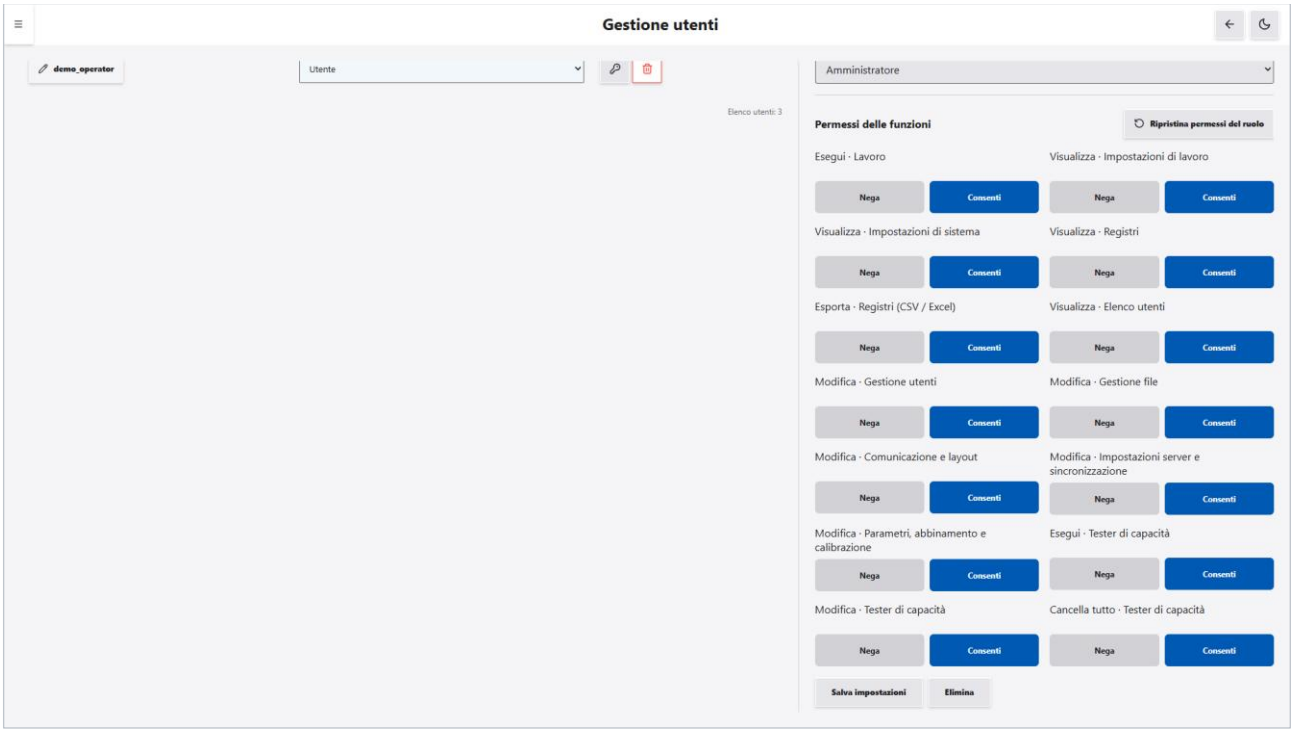


Figura 15-4 Gestione utenti: parte inferiore dell'area dei permessi delle funzioni

La Figura 15-4 mostra la schermata scorsa fino in fondo al modulo, con gli ultimi permessi e i pulsanti «Salva impostazioni» ed «Elimina». Per mantenere le modifiche ai permessi, fare clic su «Salva impostazioni» in fondo al modulo; uscendo con «Indietro» in alto a destra le modifiche non vengono salvate.

15.4.2 Campi

Campo	Descrizione	Intervallo e valore predefinito
Permessi delle funzioni (14)	Stabiliscono se l'account può usare le singole funzioni; per la descrizione di ciascuno vedere la sezione 15.1.2.	Ciascuno «Nega» o «Consenti». All'apertura mostra il risultato di «valori predefiniti del ruolo più regolazioni individuali dell'account»; per un nuovo account tutti seguono i valori predefiniti del ruolo selezionato.

15.4.3 Pulsanti

Pulsante	Descrizione
Nega/Consenti (per ciascun permesso)	Cambia l'impostazione del permesso. Se diversa dal valore predefinito del ruolo diventa una regolazione individuale, se uguale torna a seguire il valore predefinito del ruolo. Dopo il clic la modifica non è ancora salvata; non selezionabili durante il salvataggio o l'eliminazione.
Ripristina permessi del ruolo	Cancella dal modulo tutte le regolazioni individuali e mostra subito i 14 permessi con i valori predefiniti del ruolo selezionato. Non è ancora salvato: ha effetto solo dopo aver fatto clic su «Salva impostazioni»; uscendo senza salvare, i permessi non cambiano.
Salva impostazioni	Registra ruolo e permessi. Se i permessi sono cambiati, le sessioni aperte dell'account diventano subito non valide.

15.4.4 Procedura

1. «Gestione utenti» → fare clic sul nome utente da regolare. Il modulo a destra viene compilato con i dati dell'account.
2. Verificare che «Ruolo» sia corretto. Se occorre cambiare ruolo, farlo prima di passare al passo successivo: il cambio di ruolo riporta quest'area ai valori predefiniti del nuovo ruolo.
3. Scorrere verso il basso fino a «Permessi delle funzioni». Sono visibili i 14 permessi con la scelta corrente (in blu).
4. Fare clic su «Nega» o «Consenti» per ciascun permesso. Il lato selezionato diventa blu.
5. Per rinunciare a tutte le regolazioni individuali e tornare ai valori predefiniti del ruolo, fare clic su «Ripristina permessi del ruolo». I 14 permessi tornano subito ai valori predefiniti (non ancora salvati).
6. Scorrere fino in fondo al modulo e fare clic su «Salva impostazioni». In alto nella schermata compare «Utente salvato.». Se i permessi sono cambiati, le sessioni aperte dell'account diventano subito non valide ed è necessario accedere di nuovo; se la modifica riguarda il proprio account, il programma esegue subito la disconnessione e mostra «Permessi aggiornati. Accedere nuovamente.».
7. Chiedere alla persona interessata di accedere di nuovo e verificare che il menu di navigazione e le funzioni disponibili corrispondano a quanto previsto. Per alcuni permessi «Non si dispone dell'autorizzazione per eseguire questa operazione.» compare solo durante l'uso effettivo (vedere la sezione 15.1.2): provare un'operazione negata.

> **Esempio** L'operatore `op_wu` ha il ruolo «Utente»; il reparto richiede che questo operatore esegua solo il lavoro, senza aprire le impostazioni di lavoro.
> Fare clic su `op_wu`, scorrere fino a «Permessi delle funzioni», fare clic su «Nega» in «Visualizza · Impostazioni di lavoro», poi su «Salva impostazioni»: la schermata mostra «Utente salvato.».
> Gli altri 13 permessi seguono ancora i valori predefiniti di «Utente». Dopo un nuovo accesso di `op_wu`, l'account può ancora accedere alla schermata di lavoro di una modalità già configurata e lavorarvi, ma nell'intestazione non compare più il pulsante «Impostazioni».
> Per annullare in seguito la modifica, fare clic su «Ripristina permessi del ruolo» e poi su «Salva impostazioni»: «Visualizza · Impostazioni di lavoro» torna a «Consenti».

15.4.5 Messaggi di errore

Messaggio a schermo	Causa e soluzione
«必須至少保留一位管理員，請先建立其他管理員帳號。» (compare in cinese anche in italiano: è necessario mantenere almeno un amministratore; creare prima un altro account amministratore)	Si è tentato di negare «Visualizza · Elenco utenti» o «Modifica · Gestione utenti» all'unico amministratore effettivo. Assegnare prima questi due permessi a un altro account, quindi modificare questo account.
«Permessi aggiornati. Accedere nuovamente.»	Non è un errore: sono stati modificati il proprio ruolo o i propri permessi e il programma ha eseguito la disconnessione. È sufficiente accedere di nuovo.
«Non si dispone dell'autorizzazione per eseguire questa operazione.»	Se compare in altre schermate, all'account è stata negata la funzione corrispondente. Verificare che l'impostazione sia quella voluta; se necessario, l'amministratore può impostarla su «Consenti».

15.5 Aggiungere un utente

Percorso: menu di navigazione → «Gestione utenti» → «+ Aggiungi utente» in alto a destra dell'elenco.

Crea account personali per nuovi operatori, addetti al controllo qualità, supervisori o amministratori. Solo se ogni persona usa il proprio account, il nome dell'operatore nei registri corrisponde a chi ha effettivamente operato. Serve il permesso «Modifica · Gestione utenti»; senza questo permesso «+ Aggiungi utente» non compare.

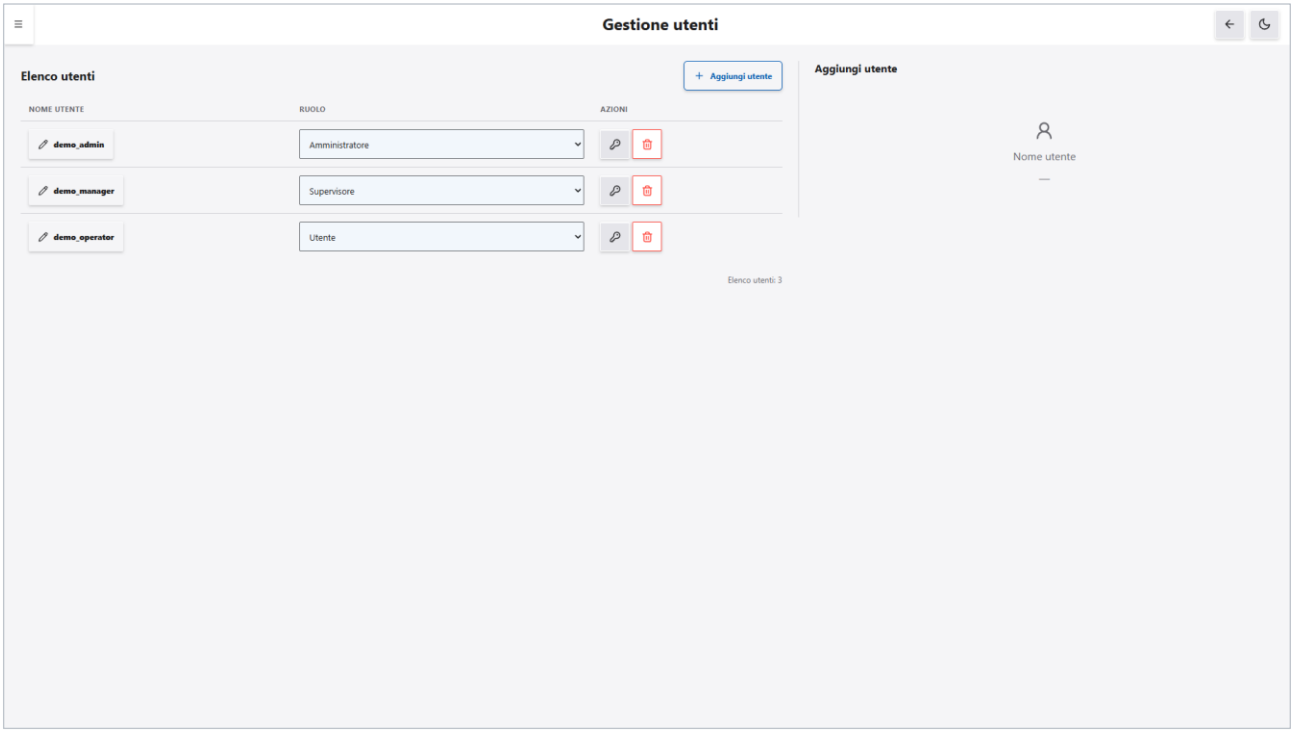


Figura 15-5 Gestione utenti: pulsante Aggiungi utente

Dopo aver fatto clic su «+ Aggiungi utente» in alto a destra dell'elenco, a destra si apre il modulo di aggiunta (Figura 15-6). Il layout del modulo è uguale a quello della modifica (vedere la Figura 15-2); la differenza è che i campi sono vuoti e il pulsante in fondo è «Aggiungi».

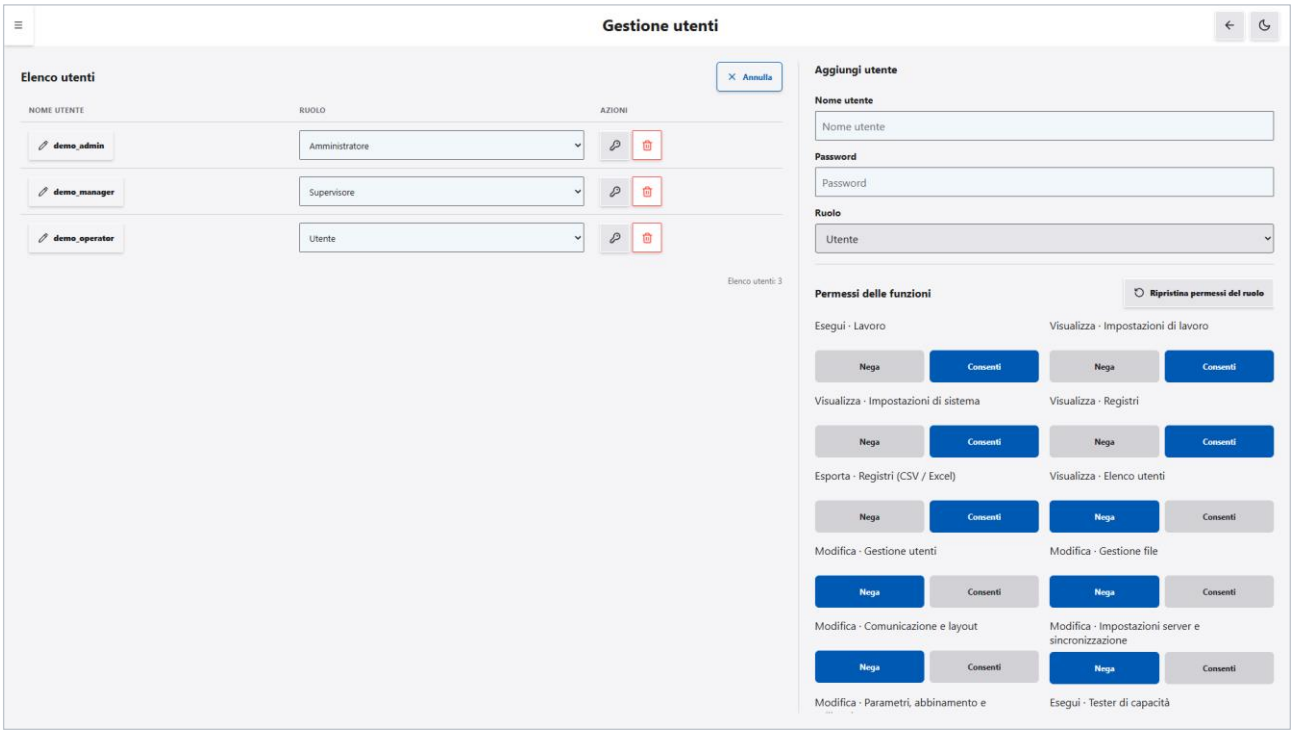


Figura 15-6 Gestione utenti: modulo di aggiunta utente

15.5.1 Descrizione della schermata

Area/pulsante	Descrizione
«+ Aggiungi utente»	In alto a destra dell'elenco. Facendo clic si apre il modulo di aggiunta a destra e il pulsante diventa «Annulla».
Titolo del modulo	«Aggiungi utente».
«Nome utente», «Password»	Vuoti, con i suggerimenti in grigio «Nome utente» e «Password».
«Ruolo»	Predefinito «Utente».
«Permessi delle funzioni»	Mostrati secondo i valori predefiniti del ruolo selezionato (vedere la sezione 15.4).
«Aggiungi» in fondo al modulo	Visibile solo scorrendo verso il basso; in fase di aggiunta non c'è «Elimina».

15.5.2 Campi

Campo	Descrizione	Intervallo e valore predefinito
Nome utente	Nome di accesso del nuovo account, usato anche come nome dell'operatore nei registri.	Obbligatorio; gli spazi iniziali e finali vengono rimossi automaticamente; non può coincidere con quello di alcun account (compresi gli account eliminati).
Password	Password iniziale del nuovo account.	Obbligatorio; non può contenere solo spazi; gli spazi iniziali e finali vengono rimossi automaticamente; il programma non verifica lunghezza o complessità; il modulo non ha un campo «Conferma password».
Ruolo	Ruolo del nuovo account.	Predefinito «Utente»; se cambia, la griglia dei permessi torna ai valori predefiniti del nuovo ruolo.
Permessi delle funzioni (14)	Regolazioni individuali del nuovo account.	Per impostazione predefinita seguono tutti il ruolo (vedere la sezione 15.4).

15.5.3 Pulsanti

Pulsante	Descrizione
Aggiungi	Esegue le verifiche e crea l'account. In caso di esito positivo, in alto nella schermata compare «Utente creato» e il modulo passa automaticamente alla modifica del nuovo account: il titolo diventa il nome del nuovo account, il pulsante diventa «Salva impostazioni» e compare «Elimina».
Annulla	Chiude il modulo e scarta i dati inseriti, senza chiedere conferma.
Ripristina permessi del ruolo	Vedere la sezione 15.4.

15.5.4 Procedura

1. «Gestione utenti» → «+ Aggiungi utente». A destra compare un modulo vuoto con ruolo «Utente» e il pulsante in alto a destra dell'elenco diventa «Annulla».
2. Inserire «Nome utente».
3. Inserire «Password». Il modulo non ha un campo di conferma: dopo l'inserimento ricontrollare la password.
4. Scegliere «Ruolo»: «Utente» per gli operatori, «Supervisore» per capireparto o addetti al controllo qualità, «Amministratore» per gli amministratori di sistema. La griglia dei permessi si aggiorna secondo i valori predefiniti del ruolo.
5. Se necessario, regolare i permessi uno per uno come descritto nella sezione 15.4.

6. Scorrere fino in fondo al modulo e fare clic su «Aggiungi». In alto nella schermata compare «Utente creato», il nuovo account compare nell'elenco e il modulo a destra passa alla modifica di questo account.
7. Chiedere alla persona interessata di accedere con il nuovo account e verificare che le funzioni disponibili corrispondano a quanto previsto.

> **Esempio** Aggiungere l'addetta al controllo qualità `qc_lin` con il ruolo «Supervisore», disattivando poi il permesso di eliminare i registri.
> Fare clic su «+ Aggiungi utente», inserire `qc_lin` in «Nome utente», la password iniziale in «Password» e scegliere «Supervisore» in «Ruolo».
> La griglia dei permessi mostra i valori predefiniti del Supervisore: «Modifica · Gestione utenti» e «Modifica · Impostazioni server e sincronizzazione» su «Nega», gli altri 12 su «Consenti».
> L'addetta al controllo qualità non deve eliminare registri: in «Modifica · Gestione file» fare clic su «Nega».
> Scorrere in fondo e fare clic su «Aggiungi»: la schermata mostra «Utente creato» e nell'elenco compare `qc_lin` con ruolo «Supervisore».
> Dopo l'accesso, `qc_lin` può consultare ed esportare i registri, visualizzare l'elenco degli utenti e salvare i parametri di lavoro, ma non eliminare registri.

> **Suggerimento** Se si è digitata male la password iniziale, è sufficiente impostarla di nuovo con «Reimposta password» (vedere la sezione 15.6).

15.5.5 Messaggi di errore

Messaggio a schermo	Causa e soluzione
«Il nome utente è obbligatorio»	Il nome utente è vuoto; il messaggio compare sotto il campo. Inserire un nome.
«La password è obbligatoria»	La password è vuota o contiene solo spazi; il messaggio compare sotto il campo. Inserire una password.
«使用者名稱已存在。» (compare in cinese anche in italiano: il nome utente esiste già)	Il nome coincide con quello di un account esistente o di un account eliminato. Gli account eliminati non compaiono nell'elenco, ma il nome resta occupato. Usare un altro nome, ad esempio aggiungendo un numero.
«Non si dispone dell'autorizzazione per eseguire questa operazione.»	Il proprio account non dispone più di «Modifica · Gestione utenti». Accedere di nuovo e verificare i permessi.
«Operazione di gestione utenti non riuscita.» (causa: il servizio di gestione utenti è temporaneamente non disponibile)	Temporaneamente non è possibile salvare i dati. Riprovare più tardi; se il problema persiste, vedere il Capitolo 16.

15.6 Reimpostare la password

Percorso: menu di navigazione → «Gestione utenti» → icona a chiave nella colonna «Azioni» della riga dell'account (al passaggio del cursore compare «Reimposta password»).

L'amministratore imposta una nuova password per qualsiasi account (compreso il proprio), per sostituire la password iniziale, quando una persona dimentica la password o per i cambi periodici. TMS RF non offre agli utenti un modo per modificare autonomamente la propria password: tutte le modifiche delle password vengono eseguite dall'amministratore qui o nel campo «Password» della sezione 15.3. Serve il permesso «Modifica · Gestione utenti»; gli account senza questo permesso (compresi i valori predefiniti di «Supervisore» e «Utente») non possono modificare alcuna password, nemmeno la propria.

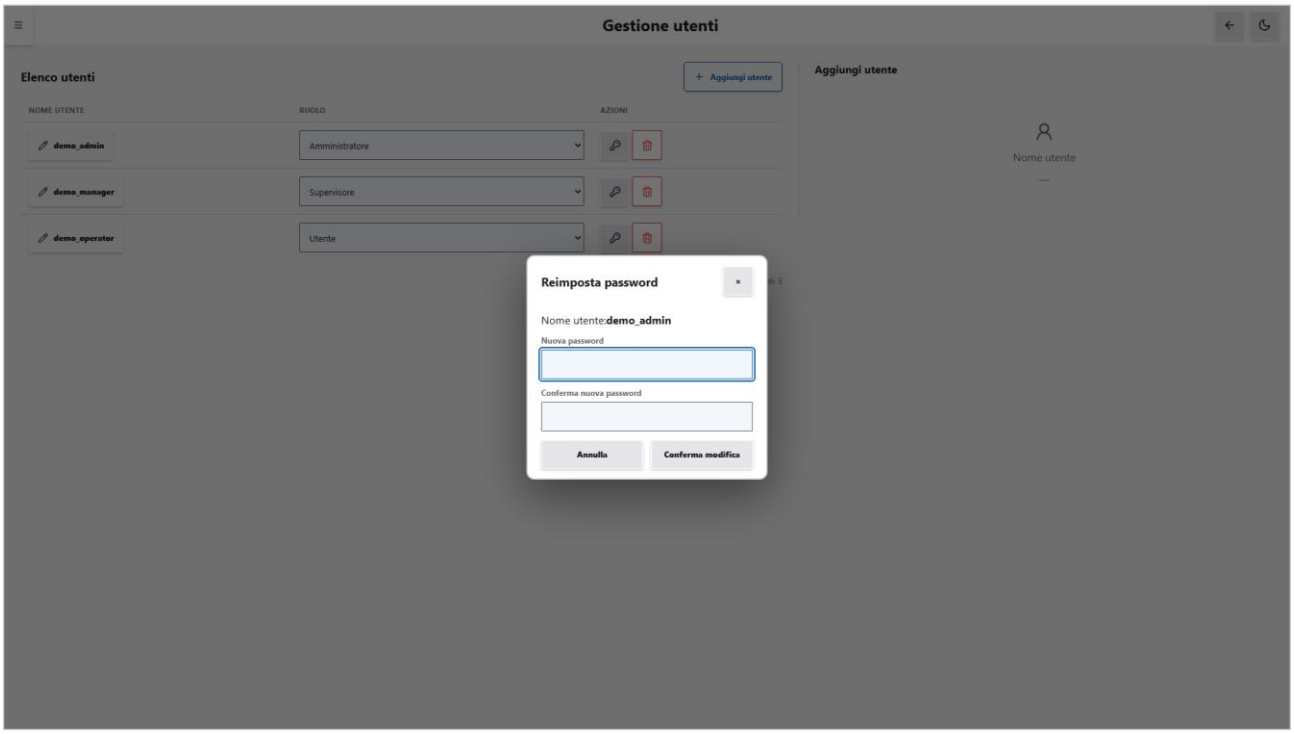


Figura 15-7 Gestione utenti: finestra Reimposta password

15.6.1 Descrizione della schermata

Area/pulsante	Descrizione
«Reimposta password» e «×»	Titolo della finestra e pulsante di chiusura in alto a destra.
«Nome utente:»	Seguito, in grassetto, dall'account di cui reimpostare la password. Verificare prima che l'account sia quello giusto.
«Nuova password», «Conferma nuova password»	Due campi password, con i caratteri mascherati. All'apertura il cursore si trova in «Nuova password».
Area dei messaggi di errore	Se la verifica o il salvataggio non riescono, il messaggio compare sotto i due campi.
«Annulla», «Conferma modifica»	Pulsanti in fondo alla finestra.

Mentre la finestra è aperta non è possibile operare sulla schermata sottostante. Premendo Esc, facendo clic sull'area scura fuori dalla finestra, su «×» o su «Annulla», la finestra si chiude e i dati inseriti vengono cancellati. Dopo aver fatto clic su «Conferma modifica» e fino al termine dell'elaborazione, nessuna di queste azioni può chiudere la finestra e i campi e i pulsanti sono temporaneamente non disponibili.

15.6.2 Campi

Campo	Descrizione	Intervallo e valore predefinito
Nuova password	Nuova password da impostare. È vuoto a ogni apertura.	Obbligatorio; non può contenere solo spazi; gli spazi iniziali e finali vengono rimossi automaticamente; il programma non verifica lunghezza o complessità.
Conferma nuova password	Inserirla una seconda volta per evitare errori di digitazione.	Obbligatorio; deve essere identica a «Nuova password».

15.6.3 Pulsanti

Pulsante	Descrizione
Conferma modifica	Verifica i due campi e salva la nuova password. In caso di esito positivo la finestra si chiude e in alto nella schermata compare «Password reimpostata». Modifica solo la password, non ruolo e permessi, e non rende non valido l'accesso attuale dell'account.
Annulla/×	Chiude la finestra senza salvare. Non è selezionabile durante l'elaborazione.

> **Suggerimento** Dopo aver fatto clic su «Conferma modifica», attendere che la finestra si chiuda automaticamente. Se la reimpostazione non riesce, la finestra non si chiude, il messaggio di errore compare sotto i campi e i dati inseriti vengono mantenuti; dopo la correzione è possibile fare di nuovo clic su «Conferma modifica».

15.6.4 Procedura

1. «Gestione utenti» → nella riga dell'account fare clic sull'icona a chiave. Compare la finestra «Reimposta password», con «Nome utente:» e il nome dell'account.
2. Verificare che il nome dell'account sia corretto.
3. Inserire la nuova password in «Nuova password».
4. Inserirla di nuovo in «Conferma nuova password».
5. Fare clic su «Conferma modifica». La finestra si chiude e in alto nella schermata compare «Password reimpostata».
6. Consegnare la nuova password alla persona interessata in modo sicuro. Se si è reimpostata la propria password, la schermata corrente non viene disconnessa: al prossimo accesso usare la nuova password.

Esempio L'operatore `op_wang` ha dimenticato la password.
L'amministratore `adm_chen` fa clic sull'icona a chiave nella riga di `op_wang`; la finestra mostra «Nome utente: op_wang».
Inserisce la stessa nuova password nei due campi e fa clic su «Conferma modifica»: la schermata mostra «Password reimpostata».
`op_wang` accede con la nuova password; tentando di accedere con la vecchia password, la schermata mostra «Nome utente o password errati».
Se la seconda password inserita è sbagliata, la finestra mostra «Le nuove password non coincidono»: è sufficiente reinserire entrambi i campi.

Nota La reimpostazione della password non rende non valide le sessioni aperte dell'account. Se si sospetta che l'account sia usato da altri, procedere come indicato al punto 7 della sezione 15.7.

15.6.5 Messaggi di errore

Messaggio a schermo	Causa e soluzione
«Compila tutti i campi»	«Nuova password» o «Conferma nuova password» è vuoto o contiene solo spazi. Compilare entrambi i campi e fare di nuovo clic su «Conferma modifica».
«Le nuove password non coincidono»	Il contenuto dei due campi è diverso (anche solo per spazi iniziali o finali). Reinserire entrambi i campi.
«Non si dispone dell'autorizzazione per eseguire questa operazione.»	Il proprio account non dispone più di «Modifica · Gestione utenti». Accedere di nuovo e verificare i permessi.
«Sessione di accesso scaduta. Accedere nuovamente.»	Sono trascorse più di 8 ore dall'accesso, oppure il proprio ruolo è stato modificato. Accedere di nuovo e ripetere l'operazione.
«Operazione di gestione utenti non riuscita.» (causa: il servizio di gestione utenti è temporaneamente non disponibile)	Temporaneamente non è possibile salvare i dati. Riprovare più tardi; se il problema persiste, vedere il Capitolo 16.

15.7 Raccomandazioni di sicurezza

1. **Sostituire subito la password iniziale.** Dopo una nuova installazione, accedere prima con `admin` (per la password iniziale vedere la sezione 2.8) e reimpostare la password come descritto nella sezione 15.6. Il programma non obbliga alla sostituzione e non verifica lunghezza o complessità della password: impostarla secondo le regole aziendali sulle password.
2. **Mantenere almeno due amministratori.** Il sistema garantisce solo la presenza di almeno un amministratore effettivo e non ha una funzione di recupero della password: se l'unico amministratore dimentica la password, nessun altro account può reimpostarla. Creare un altro account «Amministratore», custodito da una persona diversa.

3. **Un account per persona, non condiviso.** Il nome dell'operatore nei registri deriva dall'account con cui si è effettuato l'accesso: un account condiviso impedisce di ricondurre i registri alle singole persone.
4. **Concedere solo i permessi necessari.** Gli operatori usano «Utente» e i permessi aggiuntivi vanno concessi uno per uno solo se davvero necessari. «Modifica · Gestione utenti» e «Modifica · Impostazioni server e sincronizzazione» vanno assegnati solo agli amministratori di sistema.
5. **Terminare il lavoro prima di gestire gli account.** La modifica del ruolo o dei permessi individuali e l'eliminazione di un account rendono subito non valido l'accesso dell'account e ne arrestano il lavoro in corso. Intervenire al cambio turno o durante un fermo linea.
6. **Dopo la configurazione, fare una prova effettiva.** Alcuni permessi vengono verificati solo dopo la pressione del pulsante (vedere la sezione 15.1.2). Dopo aver regolato i permessi, accedere con l'account interessato e provare un'operazione negata, verificando che compaia «Non si dispone dell'autorizzazione per eseguire questa operazione.».
7. **Se si sospetta che un account sia stato compromesso.** La reimpostazione della password rende non valida solo la vecchia password e non chiude le sessioni aperte (un accesso resta valido al massimo 8 ore). Per interromperle subito, reimpostare prima la password, poi impostare temporaneamente su «Nega» uno qualsiasi dei permessi dell'account e salvare (questo rende non validi tutti gli accessi dell'account); dopo la verifica ripristinare il permesso e salvare. In alternativa eliminare direttamente l'account.
8. **Riflettere prima di eliminare.** Un account eliminato scompare dall'elenco, ma il nome utente resta occupato e non potrà essere ricreato con lo stesso nome. Se la persona smette di usare l'account solo temporaneamente, procedere come descritto nella sezione 15.2.6.
9. **Disconnettersi quando si lascia la stazione.** Fare clic su «Disconnetti» in fondo al menu di navigazione, per evitare che altri operino con i propri permessi.
10. **Controllare gli account dopo un aggiornamento.** Dopo l'aggiornamento da una versione precedente, i permessi degli account esistenti corrispondono ai valori predefiniti del ruolo (vedere la sezione 15.1.5). Verificare per ciascun account che il ruolo corrisponda ancora alla situazione attuale e, se necessario, regolarlo singolarmente. Per il backup prima dell'aggiornamento vedere il Capitolo 17.

> **Avvertenza** Se tutti gli amministratori hanno dimenticato la password, non eliminare i file di dati di TMS RF per «reimpostare» gli account: si cancellerebbero anche tutti i sensori, le impostazioni e i registri, senza possibilità di recupero. Contattare il fornitore per assistenza.

Capitolo 16 Gestione delle anomalie e risoluzione dei problemi

Questo capitolo raccoglie, in base al «sintomo osservato», le cause e le soluzioni dei problemi più comuni. Se sullo schermo compare un messaggio, è possibile cercarne direttamente il testo nella sezione 16.9.

16.1 Principi generali

1. **Annotare prima il testo originale del messaggio e l'ora in cui si è verificato.** Trascrivere il messaggio esattamente come appare o acquisire una schermata, quindi cercare la soluzione nella sezione 16.9.
2. **Terminare prima il lavoro in corso.** Prima di modificare impostazioni, abbinare sensori o gestire account, terminare il lavoro. Uscendo dalla schermata di lavoro, il lavoro si arresta automaticamente (vedere la sezione 5.2). Account e permessi vanno modificati quando nessuno sta lavorando (vedere il Capitolo 15).
3. **Se non è possibile salvare, controllare prima i permessi.** Molti salvataggi non riusciti dipendono da permessi insufficienti dell'account. Alcuni permessi vengono verificati solo quando si preme il pulsante di salvataggio: il pulsante non viene disabilitato in anticipo. Se il salvataggio non riesce nella schermata delle impostazioni del lotto, compare sempre e solo «Impossibile connettersi al servizio locale. Aprire l'applicazione desktop per continuare.» (vedere la sezione 9.3).
4. **Non eliminare, spostare o modificare autonomamente i file del database.** Se occorre intervenire sui dati, chiudere prima il programma ed eseguire un backup a freddo come descritto nella sezione 17.2.
5. **Non disattivare le protezioni di sicurezza.** Non disattivare SmartScreen o l'antivirus e non aggirare le politiche aziendali per risolvere un problema: chiedere all'IT di intervenire secondo le politiche aziendali (vedere la sezione 2.5).
6. **Non eseguire test di comunicazione su dispositivi in produzione.** I test di comunicazione vanno eseguiti solo in un ambiente non di produzione e previa autorizzazione (vedere il Capitolo 13).
7. **Non eseguire contemporaneamente la versione installata e l'eseguibile portatile.** Entrambi usano gli stessi dati (vedere la sezione 2.7).

16.2 Installazione e avvio

Sintomo	Possibili cause e soluzioni
All'esecuzione del programma di installazione o del programma principale compare un avviso di autore sconosciuto o di SmartScreen	Il file di installazione non ha firma digitale. Eseguirlo dopo l'approvazione dell'IT secondo le politiche aziendali; non disattivare SmartScreen. Vedere la sezione 2.5.
Il programma è bloccato dalle politiche aziendali e non può essere eseguito	Le politiche aziendali di controllo delle applicazioni non consentono questo programma. Chiedere all'IT di intervenire secondo le politiche. Vedere la sezione 2.5.
L'installazione con il pacchetto standard non riesce su un computer senza rete, oppure compare «Errore: il download di WebView2 è fallito - ...»	Sul computer manca WebView2 Runtime e il pacchetto standard deve scaricarlo dalla rete. Usare il pacchetto offline, oppure chiedere all'IT di installare prima WebView2 Runtime. Vedere la sezione 2.2.
L'eseguibile portatile non si apre	Sul computer manca WebView2 Runtime e l'eseguibile portatile non lo installa automaticamente. Chiedere all'IT di installare WebView2 Runtime, oppure usare un pacchetto di installazione. Vedere la sezione 2.4.
All'avvio della nuova versione compare «TMS RF data migration was stopped.» e il programma si chiude	Non è stato possibile copiare in modo sicuro i dati di una versione precedente alla 1.4.1. Nessun dato è stato sovrascritto. Procedere come descritto nella sezione 17.4.5.
Durante l'installazione o la disinstallazione compare «TMS RF è in esecuzione! Per chiudere {product_name} seleziona 'OK'»	TMS RF è ancora aperto. Premere «Annulla», chiudere completamente TMS RF come descritto nella sezione 16.2.1 e rieseguire il programma di installazione. Non è consigliabile premere «OK» per forzarne la chiusura: i dati del lavoro in corso potrebbero non essere salvati.
Durante l'installazione compare «È già installata una versione più recente di TMS RF! Non è consigliabile installare una versione precedente. ...»	Questo pacchetto di installazione è più vecchio della versione presente sul computer. Premere «Annulla» e non eseguire il downgrade. Vedere la sezione 17.4.
All'avvio la finestra occupa tutto lo schermo	All'avvio il programma si ingrandisce automaticamente, ma non è a schermo intero. Premere il pulsante «Ripristina» della barra del titolo per ridurre la finestra. Vedere la sezione 2.6.
Impostazioni o registri della versione installata e dell'eseguibile portatile si influenzano a vicenda	Entrambi usano gli stessi dati. Usarne solo uno e non eseguirli contemporaneamente. Vedere la sezione 2.7.
Dopo aver effettuato l'accesso con un altro account Windows, TMS RF non si trova o i dati precedenti non sono visibili	Installazione e dati appartengono al singolo account Windows. Accedere con l'account Windows originale; per usarlo con altri account occorre un'installazione separata. Vedere le sezioni 2.3 e 2.7.

16.2.1 Chiudere completamente TMS RF

Prima di installazione, aggiornamento, disinstallazione e backup occorre sempre chiudere completamente TMS RF.

1. Terminare il lavoro in ogni schermata di lavoro aperta.
2. Fare clic su «Disconnetti» in fondo al menu di navigazione. Viene mostrata la schermata di accesso.
3. Chiudere la finestra di TMS RF. Vanno chiuse sia la versione installata sia l'eseguibile portatile; se sono aperte più finestre di TMS RF, chiuderle tutte.
4. Premere Ctrl+Maiusc+Esc per aprire «Gestione attività» di Windows e verificare che TMS RF non compaia più nell'elenco.

16.3 Accesso, permessi e sessione

Sintomo	Possibili cause e soluzioni
Dopo una nuova installazione non si sa con quale account accedere	Un nuovo database crea automaticamente un account amministratore. Accedere come descritto nella sezione 2.8 e modificare subito la password.
All'accesso compare «Nome utente o password errati»	Nome utente o password errati, oppure l'account è stato eliminato. Verificare maiuscole/minuscole e metodo di input; se la password è stata dimenticata, chiedere all'amministratore di reimpostarla (vedere la sezione 15.6).
Mancano alcune voci nel menu di navigazione, oppure alcuni pulsanti non sono selezionabili	I permessi dell'account non consentono questa funzione. Chiedere all'amministratore di modificare i permessi in «Gestione utenti» (vedere la sezione 15.4).
Dopo aver premuto Salva compare «Non si dispone dell'autorizzazione per eseguire questa operazione.»	Alcuni permessi vengono verificati solo al momento del salvataggio. Chiedere all'amministratore di modificare i permessi e ripetere l'operazione (vedere la sezione 15.1).
Compare «Sessione di accesso scaduta. Accedere nuovamente.» o «Accedere al sistema.»	Sono trascorse più di 8 ore dall'accesso, oppure l'amministratore ha modificato i permessi di questo account o lo ha eliminato. Alla scadenza dell'accesso il lavoro in corso si arresta. Accedere di nuovo; se non è possibile, rivolgersi all'amministratore (vedere la sezione 3.5).
La schermata di accesso mostra «Permessi aggiornati. Accedere nuovamente.»	Il ruolo o i permessi del proprio account sono stati modificati e salvati e il sistema ha eseguito automaticamente la disconnessione. Accedere di nuovo per applicare i nuovi permessi.

Sintomo	Possibili cause e soluzioni
Non è possibile ridurre i permessi di un amministratore o eliminarne l'account e compare «必須至少保留一位管理員，請先建立其他管理員帳號。» (compare in cinese anche in italiano: è necessario mantenere almeno un amministratore; creare prima un altro account amministratore)	L'ultimo amministratore effettivo non può essere eliminato né declassato. Assegnare prima a un altro account entrambi i permessi «Visualizza · Elenco utenti» e «Modifica · Gestione utenti» (vedere la sezione 15.1).
Dopo la reimpostazione della password, le schermate già aperte dall'utente restano utilizzabili	La reimpostazione della password rende non valida solo la vecchia password e non disconnette le sessioni aperte. Per interromperle subito, modificare i permessi dell'account e salvare (vedere la sezione 15.7).
Dopo l'aggiornamento alcuni account non possono ancora usare una funzione	L'aggiornamento non aggiunge automaticamente permessi ad alcun account. L'amministratore deve consentire la funzione per quell'account in «Gestione utenti» (vedere la sezione 15.4).
La lingua dell'interfaccia non è quella desiderata	Al primo avvio viene scelta automaticamente in base alla lingua di visualizzazione di Windows; per le lingue non supportate viene mostrato l'inglese. Cambiare lingua come descritto nella sezione 3.4: la lingua scelta viene poi mantenuta.
Il formato di data e ora non corrisponde alla lingua dell'interfaccia	Il formato di data e ora segue le impostazioni internazionali di Windows, non la lingua dell'interfaccia. Per cambiarlo, modificare le impostazioni internazionali di Windows (vedere la sezione 3.4).

16.4 Sensori e ricevitore RF

Sintomo	Possibili cause e soluzioni
L'elenco dei sensori è vuoto	Dopo una nuova installazione l'elenco dei sensori è vuoto: è normale. Abbinare i sensori come descritto nella sezione 12.3.
«Abbinamento sensore» mostra «Ricevitore RF non ancora rilevato»	Il ricevitore RF non è collegato correttamente, il driver non è installato oppure il collegamento USB è instabile. Riconnettere il ricevitore seguendo la procedura «Riconnettere il ricevitore RF» più avanti in questa sezione.
Premendo «Abbina» compare «Collegarsi prima al ricevitore RF.»	Il ricevitore RF non è ancora connesso. Riconnetterlo seguendo la procedura «Riconnettere il ricevitore RF» più avanti in questa sezione, poi eseguire l'abbinamento.
Compare «Impossibile scrivere sul ricevitore RF. Verificare che la porta COM non sia in uso, quindi eseguire nuovamente il rilevamento.»	Un altro programma sta usando la porta COM del ricevitore RF. Chiudere quel programma e fare clic su «Nuova scansione».

Sintomo	Possibili cause e soluzioni
Durante l'abbinamento compare «La risposta del ricevitore RF è scaduta. Verificare che il sensore di coppia sia acceso e in modalità di abbinamento.» o «I canali non corrispondono. Verificare che lo strumento sia in modalità di associazione, quindi avviare nuovamente l'associazione.»	Il sensore non è acceso o non è in modalità di abbinamento. Portare il sensore in modalità di abbinamento e inviare di nuovo l'abbinamento (vedere la sezione 12.3).
All'avvio del lavoro compare «Impossibile avviare il lavoro.» perché il ricevitore RF non è connesso (la schermata dell'utensile elettrico mostra invece «找不到 RF 接收器，請確認已連接並保持通電。», in cinese anche in italiano)	Il ricevitore RF non è connesso. Riconnetterlo seguendo la procedura «Riconnettere il ricevitore RF» più avanti in questa sezione, poi tornare alla schermata di lavoro.
La lettura nella schermata di lavoro non cambia durante l'applicazione della coppia	Il sensore non è acceso, la batteria è scarica, è fuori dalla portata di comunicazione, oppure nella schermata delle impostazioni non è selezionato questo sensore. Controllare alimentazione e batteria del sensore e verificare il sensore selezionato nella schermata delle impostazioni (vedere la sezione 5.2).
La schermata di lavoro mostra «Errore sensore, lavoro interrotto»	Il sensore ha segnalato un errore che arresta il lavoro. Fare clic su «Vai all'associazione dei sensori» per controllare il sensore e consultare codice e ora dell'errore in «Cronologia errori del sensore» (vedere la sezione 12.7). Se l'account non ha il permesso «Visualizza · Impostazioni di sistema», la schermata mostra invece il pulsante «Disconnetti»: disconnettersi e avvisare l'amministratore.

16.4.1 Riconnettere il ricevitore RF

1. Verificare che il ricevitore RF sia collegato a una porta USB del computer.
2. Chiudere gli altri programmi che potrebbero usare la stessa porta COM.
3. Fare clic su «Impostazioni di sistema» nel menu di navigazione, poi su «Abbinamento sensore».
4. Fare clic su «Nuova scansione». Se il rilevamento riesce, lo stato di connessione del ricevitore RF indica che è connesso.
5. Se il ricevitore continua a non essere rilevato, scollegarlo, ricollegarlo e fare di nuovo clic su «Nuova scansione».
6. Verificare che il sensore sia acceso e con batteria sufficiente, quindi tornare alla schermata di lavoro.

16.5 Impostazioni di lavoro e valutazione

Sintomo	Possibili cause e soluzioni
Al salvataggio delle impostazioni compare «La coppia obiettivo deve essere compresa tra il 10% e il 100% della capacità del sensore selezionato (...).»	La coppia target è fuori dall'intervallo di capacità del sensore selezionato. Correggere il valore oppure selezionare un sensore con una capacità più adatta. Il sistema non adegua automaticamente il valore all'intervallo (vedere le sezioni 5.4 e 7.3).
Compare «Seleziona un sensore di coppia.» o «Seleziona un sensore di coppia con capacità valida.»	Non è ancora stato selezionato un sensore, oppure il sensore non ha dati di capacità. Abbinare e configurare prima il sensore come descritto nella sezione 12.3, poi tornare alla schermata delle impostazioni e selezionarlo.
All'ingresso nella schermata di lavoro compare «Impossibile avviare il lavoro.»	Il comando di avvio del lavoro non è stato inviato correttamente. Verificare che il ricevitore RF sia connesso e il sensore acceso, poi passare a un'altra modalità e tornare indietro.
Nei registri la stazione o il numero del pezzo sono vuoti	I due campi non sono stati compilati nella schermata delle impostazioni. Se serve la tracciabilità, compilarli nella schermata delle impostazioni prima di avviare il lavoro (vedere la sezione 5.5). Per l'utensile elettrico «Stazione» è obbligatorio: se è vuoto, le impostazioni non possono essere salvate.
La coppia target è mostrata con meno decimali di quelli inseriti	La coppia target è mostrata con al massimo due decimali; il valore salvato non viene troncato.
Dopo aver premuto Salva nelle impostazioni del lotto compare solo «Impossibile connettersi al servizio locale. Aprire l'applicazione desktop per continuare.»	In questa schermata tutti i salvataggi non riusciti mostrano lo stesso messaggio; le cause più comuni sono permessi insufficienti o dati dei passi incompleti. Verificare i permessi dell'account e controllare che ogni passo sia configurato completamente (vedere la sezione 9.3).
Il fattore di coppia non può essere salvato	«Coppia visualizzata» non ha una lettura valida oppure la coppia visualizzata è 0. Selezionare il sensore attivo e applicare la coppia; salvare dopo aver ottenuto una lettura (vedere la sezione 12.4).
Quando esce il risultato, la spia luminosa non si accende automaticamente	In «Impostazioni spia luminosa» non è ancora stata selezionata e salvata alcuna porta COM («Non ancora selezionato» dopo una nuova installazione), oppure la porta salvata non è quella del controller; in questi casi la schermata non lo segnala. Selezionare la porta COM come descritto nella sezione 12.6, provare le luci, quindi fare clic su «Salva impostazioni». L'accensione automatica richiede solo il permesso «Esegui · Lavoro».

Sintomo	Possibili cause e soluzioni
All'accesso a una modalità di lavoro compare un messaggio «Impossibile caricare le impostazioni ...» (per i lavori in serie «Impossibile caricare i dati del lavoro in batch.») senza il pulsante «Ricarica impostazioni»	L'account non ha il permesso «Visualizza · Impostazioni di lavoro» e questa modalità di lavoro non è ancora stata configurata; il tester di capacità richiede inoltre il permesso «Esegui · Tester di capacità». Chiedere a chi può aprire le impostazioni di completarle prima, oppure chiedere all'amministratore di modificare i permessi (vedere la sezione 15.1).
La schermata di lavoro dei lavori in serie mostra «Questa ricetta del lotto non è più disponibile. Seleziona una ricetta disponibile prima di iniziare.»	La ricetta del lotto da caricare è stata eliminata o non è più configurata completamente. Selezionare una ricetta disponibile nel menu «Nome lotto», quindi fare clic su «Avvia lavoro»; il programma non passa automaticamente a un'altra ricetta (vedere il Capitolo 9).

16.6 Registri ed esportazione

Sintomo	Possibili cause e soluzioni
L'elenco dei registri mostra «Nessun record trovato»	Sul computer non ci sono ancora registri di questa modalità. Eseguire prima una misura nella schermata di lavoro (vedere la sezione 11.3).
L'elenco dei registri mostra «Nessun record corrisponde ai filtri.»	Ci sono registri, ma nessuno corrisponde ai filtri attuali. Fare clic su «Cancella filtri» oppure allargare manualmente le condizioni.
La pagina dei registri mostra «La data di fine precede quella di inizio. Modifica una delle due date.» e la barra delle statistiche e l'elenco scompaiono	«Data fine» è precedente a «Data inizio». Dopo aver corretto una delle due date, la schermata viene ripristinata automaticamente (vedere la sezione 11.2).
I pulsanti di esportazione nella pagina dei registri sono grigi e non selezionabili	Manca il permesso «Esporta · Registri (CSV / Excel)», è in corso un'interrogazione, un'interrogazione non è riuscita oppure le date sono invertite. Attendere il termine dell'interrogazione; se l'interrogazione non è riuscita, fare clic su «Ricarica»; se le date sono invertite, correggerle; se manca il permesso, chiedere all'amministratore di modificarlo.
L'elenco dei registri mostra «Impossibile caricare i record. I dati visualizzati non sono stati aggiornati.»	Lettura dei registri non riuscita; le cause più comuni sono la mancanza del permesso «Visualizza · Registri» o la sessione di accesso scaduta. Fare clic su «Ricarica»; se l'errore persiste, verificare i permessi o accedere di nuovo.
Vengono mostrati solo gli ultimi 2000 registri e quelli più vecchi non si trovano	Ogni ricerca mostra ed esporta al massimo 2000 registri. Restringere l'intervallo di date e ripetere ricerca ed esportazione per periodi (vedere la sezione 11.2).
Il file esportato dall'elenco non contiene i campionamenti originali	L'esportazione dell'elenco non include i campionamenti originali. Esportarli dalla pagina di dettaglio del singolo record (vedere la sezione 11.4).

Sintomo	Possibili cause e soluzioni
Servono statistiche separate per modalità di lavoro	L'esportazione con «Tutte le modalità di lavoro» riporta tutte le modalità nella stessa tabella. Selezionare le modalità una alla volta in «Filtro modalità di lavoro» ed esportarle separatamente (vedere la sezione 11.2).
All'esportazione compare «Esportazione non riuscita»	Manca il permesso «Esporta · Registri (CSV / Excel)», la cartella di salvataggio non è scrivibile oppure il file è troppo grande. Verificare permessi e posizione di salvataggio, restringere l'intervallo e riprovare.
All'eliminazione di un record compare «Eliminazione della registrazione non riuscita»	Manca il permesso «Modifica · Gestione file», la sessione di accesso è scaduta oppure il record è già stato eliminato. Verificare i permessi e fare clic su «Interroga» per aggiornare.
La pagina di dettaglio mostra «Nessun punto dati»	Per questo record non sono stati salvati campioni della curva. Gli altri campi del record restano validi.
I registri del tester di capacità non hanno campionamenti originali	È normale. I registri del tester di capacità hanno solo elenco e dettaglio, senza campionamenti originali (vedere la sezione 11.9).

16.7 Impostazioni di comunicazione e sincronizzazione

Sintomo	Possibili cause e soluzioni
Compare «Impossibile avviare il server Modbus TCP.» seguito da «Impossibile avviare il server ${protocol}.» (la seconda parte compare esattamente così, compreso «${protocol}»)	La porta è occupata da un altro programma, oppure l'IP di bind non è un indirizzo di questo computer. Usare una porta libera, impostare l'IP di bind su 0.0.0.0 o sull'IP effettivo del computer, salvare e fare clic su «Avvia» (vedere la sezione 13.2).
Lo stato di Modbus RTU mostra «In attesa di COMx; nuovo tentativo ogni 2 secondi»	La porta COM non esiste o è occupata da un altro programma. Collegare l'adattatore o chiudere il programma che occupa la porta; se il servizio non serve per il momento, fare clic su «Arresta» (vedere la sezione 13.3).
Compare «Impostazioni di comunicazione salvate, ma il server Modbus TCP non ha potuto applicarle: …»	Le impostazioni sono state salvate, ma il servizio non si è avviato. Correggere la causa indicata nella parte finale del messaggio, poi fare clic su «Avvia» (vedere la sezione 13.2).
Il PLC non legge i dati e «Ultima risposta» mostra «IgnoredUnitId»	L'Unit ID inviato dal PLC è diverso da quello impostato in TMS. Rendere uguale l'Unit ID sui due lati (vedere la sezione 13.6).
La scheda «Sincronizzazione database» mostra «Impossibile caricare la destinazione di sincronizzazione.» e non è utilizzabile	L'account non dispone del permesso «Modifica · Impostazioni server e sincronizzazione», oppure la sessione di accesso è scaduta. Usare un account autorizzato oppure chiedere all'amministratore di modificare i permessi (vedere la sezione 14.1).
La destinazione di sincronizzazione mostra «N record richiedono attenzione»	Questi dati sono stati rifiutati dal gateway e non vengono reinviati automaticamente. Eliminare la causa come descritto nella sezione 14.4, poi fare clic su «Riprogrammare» e su «Sincronizza ora».

Sintomo	Possibili cause e soluzioni
I dati non vengono sincronizzati automaticamente con il database	La sincronizzazione si può eseguire solo manualmente: non esiste una sincronizzazione pianificata. Quando serve, fare clic su «Sincronizza ora» (vedere la sezione 14.1).
Dopo il cambio di computer o il ripristino di un backup, le impostazioni della destinazione di sincronizzazione non sono utilizzabili	La chiave di cifratura delle impostazioni di sincronizzazione non viene copiata con la cartella. Inserire di nuovo le impostazioni della destinazione di sincronizzazione e salvare (vedere le sezioni 14.2 e 17.3).
Altri computer non riescono a connettersi all'API di lettura	Per impostazione predefinita l'API di lettura consente solo connessioni locali (127.0.0.1). Se è davvero necessario che altri computer leggano i dati, modificare l'indirizzo di bind dopo una valutazione dell'IT (vedere la sezione 14.3).
L'unità di coppia restituita dall'API di lettura è diversa da quella prevista	La coppia dell'API di lettura segue l'unità di visualizzazione scelta. Verificare l'unità di visualizzazione della coppia corrente (vedere la sezione 14.3).
In cima alla pagina compare «L'unità visualizzata dall'API non è sincronizzata.»	L'unità di visualizzazione non è stata applicata correttamente all'API di lettura. Fare clic sull'icona di aggiornamento accanto al messaggio per riprovare.

16.8 Informazioni da fornire quando si segnala un problema

Se il problema persiste dopo aver tentato di risolverlo, compilare il «Modulo di segnalazione anomalie» dell'Appendice B e consegnarlo all'amministratore di sistema o all'assistenza tecnica. Nella segnalazione indicare:

- Versione del software («Versione» in fondo alla schermata di accesso) e metodo di installazione usato (pacchetto di installazione offline, pacchetto di installazione standard o eseguibile portatile).
- Versione di Windows.
- Data e ora del problema, nome della schermata e passaggi eseguiti.
- Testo originale o schermata del messaggio.
- Account e ruolo usati. **Non indicare la password.**
- Se riguarda un sensore: modello e numero di serie del sensore e contenuto di «Cronologia errori del sensore» (vedere la sezione 12.7).
- Se riguarda la comunicazione: tipo di comunicazione usato (Modbus TCP, Modbus RTU, Open Protocol) e testo dello stato del servizio mostrato sullo schermo.

> **Nota** I file del database e le impostazioni di sincronizzazione contengono dati di produzione e informazioni riservate. Gestirli secondo le politiche aziendali; non inviarli né caricarli senza autorizzazione.

16.9 Tabella dei messaggi di errore

Questa sezione raccoglie, per funzione, i messaggi che TMS RF può mostrare. Nei messaggi, «…» indica una parte che cambia a seconda della situazione, ad esempio un valore, un'unità, il nome di una porta COM o la causa dell'errore. Se il messaggio non è presente, procedere prima in base al sintomo descritto nelle sezioni da 16.2 a 16.7.

16.9.1 Installazione, aggiornamento e disinstallazione

I messaggi seguenti sono mostrati dal programma di installazione; la lingua dipende dalla lingua di visualizzazione di Windows.

Messaggio a schermo	Quando compare	Soluzione
«TMS RF è in esecuzione! Per chiudere {product_name} seleziona 'OK'»	All'esecuzione del programma di installazione o alla disinstallazione, TMS RF è ancora in esecuzione	Premere «Annulla», chiudere TMS RF come descritto nella sezione 16.2.1 e rieseguire; non è consigliabile premere «OK» per forzarne la chiusura
«TMS RF è in esecuzione! Chiudi {product_name}} e riprova.»	Dopo aver premuto «Annulla» nel messaggio precedente	Chiudere TMS RF come descritto nella sezione 16.2.1 e rieseguire
«Impossibile chiudere TMS RF. Chiudi {product_name} e poi riprova»	È stato premuto «OK» per chiudere TMS RF, ma la chiusura non è riuscita	Chiuderlo manualmente come descritto nella sezione 16.2.1; se non è possibile, chiedere aiuto all'IT
«È già installata una versione più recente di TMS RF! Non è consigliabile installare una versione precedente. …»	Si usa un pacchetto di installazione più vecchio della versione presente sul computer	Premere «Annulla» e non eseguire il downgrade (vedere la sezione 17.4)
«Impossibile disinstallare!»	Durante l'aggiornamento è stato scelto «Disinstalla prima di installare», ma la versione precedente non è stata rimossa	Verificare che TMS RF sia chiuso come descritto nella sezione 16.2.1 e rieseguire; se l'errore persiste, disinstallare prima la versione precedente come descritto nella sezione 17.5
«Errore: il download di WebView2 è fallito - …»	Durante il download di WebView2 con il pacchetto di installazione standard	Usare il pacchetto di installazione offline, oppure chiedere all'IT di installare prima WebView2 Runtime (vedere la sezione 2.2)
«Errore: l'installazione di WebView2 è fallita con codice errore …»	Durante l'installazione di WebView2	Rieseguire il programma di installazione; se l'errore persiste, chiedere all'IT di verificare i permessi o le politiche aziendali
«Errore nell'installazione di WebView2! L'app non può funzionare senza. Prova a riavviare l'installer.»	L'installazione di WebView2 non è stata completata	Rieseguire il programma di installazione; se l'errore persiste, chiedere aiuto all'IT

16.9.2 Accesso e messaggi comuni a tutte le schermate

Messaggio a schermo	Quando compare	Soluzione
«Nome utente o password errati»	All'accesso; l'account non esiste, è stato eliminato o la password è errata	Verificare maiuscole/minuscole e metodo di input; se la password è stata dimenticata, chiedere all'amministratore di reimpostarla (vedere la sezione 15.6)
«Il servizio di accesso è temporaneamente non disponibile.»	All'accesso	Attendere e riprovare; se il messaggio ricompare, riavviare TMS RF
«Impossibile connettersi al servizio locale. Aprire l'applicazione desktop per continuare.»	Nella schermata di accesso; al caricamento, al salvataggio o al cambio di lotto nelle impostazioni del lotto	Avviare TMS RF dal menu Start o dal programma principale; se compare nelle impostazioni del lotto, verificare i permessi e le impostazioni dei passi (vedere la sezione 9.3)
«Permessi aggiornati. Accedere nuovamente.»	Dopo la modifica del ruolo o dei permessi del proprio account	Accedere di nuovo
«Sessione di accesso scaduta. Accedere nuovamente.»	Sono trascorse più di 8 ore dall'accesso, oppure sono stati modificati i permessi dell'account	Accedere di nuovo
«Accedere al sistema.»	L'accesso è stato revocato, ad esempio perché l'account è stato eliminato o i suoi permessi sono stati modificati	Accedere di nuovo; se non è possibile, rivolgersi all'amministratore
«Non si dispone dell'autorizzazione per eseguire questa operazione.»	Qualsiasi operazione che richiede permessi	Chiedere all'amministratore di modificare i permessi (vedere il Capitolo 15)
«Impossibile caricare i record. I dati visualizzati non sono stati aggiornati.»	Nella posizione di «Data della versione» della schermata di accesso	Non è possibile mostrare la data secondo le impostazioni internazionali di Windows; l'accesso non ne risente. Se il messaggio ricompare dopo il riavvio, controllare le impostazioni internazionali di Windows
«Ora: Impossibile caricare i record. I dati visualizzati non sono stati aggiornati.»	Nella riga dei messaggi della pagina dei registri, della cronologia errori del sensore o del registro operazioni della spia luminosa; nella schermata di lavoro del tester di capacità, nella cella «Ora» dell'ultimo record	Non è possibile mostrare l'ora secondo le impostazioni internazionali di Windows; aprire di nuovo la pagina o controllare le impostazioni internazionali di Windows

Messaggio a schermo	Quando compare	Soluzione
«Impossibile riprodurre il suono di allarme del PC. Controllare l'altoparlante/dispositivo audio e fare affidamento sull'indicatore a schermo.»	In qualsiasi pagina	Controllare altoparlanti e dispositivo audio; durante il lavoro seguire gli indicatori a schermo e i registri
«L'unità visualizzata dall'API non è sincronizzata.»	In cima alla pagina	Fare clic sull'icona di aggiornamento accanto al messaggio; se non riesce, accedere di nuovo oppure salvare di nuovo le impostazioni nella scheda dell'API di lettura (vedere la sezione 14.3)
«Impossibile caricare lo stato di sincronizzazione.»	Dopo l'accesso; nella scheda «Sincronizzazione database»	Uscire dalla pagina «Sincronizza le impostazioni» e rientrarvi, oppure accedere di nuovo (vedere la sezione 14.4)

16.9.3 Schermate di lavoro

Riguarda le schermate di lavoro di chiave dinamometrica, coppia e angolo, misurazione della coppia, utensile elettrico, lavori in serie e tester di capacità.

Messaggio a schermo	Quando compare	Soluzione
«Impossibile caricare le impostazioni della chiave dinamometrica.» «Impossibile caricare le impostazioni di coppia e angolo.» «Impossibile caricare le impostazioni di misurazione della coppia.» «Impossibile caricare le impostazioni dell'utensile elettrico.» «Impossibile caricare i dati del lavoro in batch.»	All'apertura della schermata di lavoro o delle impostazioni della modalità	Se accanto al messaggio compare il pulsante «Ricarica impostazioni», fare prima clic su di esso; se dopo il caricamento delle impostazioni nella schermata compare il pulsante «Lavoro», il lavoro si avvia solo dopo aver fatto clic su di esso. Se l'errore persiste, accedere di nuovo, poi fare di nuovo clic sulla voce del menu di navigazione; se il messaggio compare nella schermata delle impostazioni, i campi sono vuoti: non salvare
Uno dei messaggi precedenti, oppure «Impossibile caricare le impostazioni della verifica di capacità.», senza il pulsante «Ricarica impostazioni»	All'accesso a una modalità di lavoro; l'account non ha il permesso «Visualizza · Impostazioni di lavoro» e questa modalità non è ancora stata configurata, oppure per il tester di capacità manca il permesso «Esegui · Tester di capacità»	Chiedere a chi può aprire le impostazioni di completarle prima, oppure chiedere all'amministratore di modificare i permessi (vedere la sezione 15.1)
«Impossibile caricare l'elenco dei sensori di coppia associati.»	Nella schermata di lavoro o delle impostazioni	Uscire dalla schermata e rientrare; verificare le impostazioni del sensore (vedere la sezione 12.3)
«Impossibile avviare il lavoro.»	All'ingresso nella schermata di lavoro	Verificare che il ricevitore RF sia connesso, che il sensore sia acceso e che l'account abbia il permesso «Esegui · Lavoro», poi passare a un'altra modalità e tornare indietro
«Impossibile avviare il lavoro.» (causa: il ricevitore RF non è aperto e anche il rilevamento automatico non è riuscito; la schermata dell'utensile elettrico mostra invece «找不到 RF 接收器，請確認已連接並保持通電。», in cinese anche in italiano)	All'avvio del lavoro	Riconnettere il ricevitore RF come descritto nella sezione 16.4

Messaggio a schermo	Quando compare	Soluzione
«Impossibile trovare il ricevitore RF, assicurati che il ricevitore sia collegato e non venga utilizzato da altri programmi.»	Durante il rilevamento del ricevitore in «Abbinamento sensore» (all'avvio del lavoro compare invece «Impossibile avviare il lavoro.»; la schermata dell'utensile elettrico mostra «找不到 RF 接收器，請確認已連接並保持通電。», in cinese anche in italiano)	Verificare che il ricevitore sia collegato, chiudere il programma che occupa la porta COM e fare clic su «Nuova scansione»
«Impossibile avviare il lavoro.» (causa: il ricevitore RF non ha risposto in tempo; la schermata dell'utensile elettrico mostra invece «裝置回應逾時，請確認接收器連線是否穩定。», in cinese anche in italiano)	All'avvio del lavoro	Verificare che il sensore sia acceso, poi fare clic su «Nuova scansione»
«Impossibile avviare il lavoro.» (causa: il ricevitore RF non è collegato o si è disconnesso e il rilevamento automatico non è riuscito; la schermata dell'utensile elettrico mostra invece «找不到 RF 接收器，請確認已連接並保持通電。», in cinese anche in italiano)	All'avvio del lavoro	Riconnettere il ricevitore RF come descritto nella sezione 16.4
«Impossibile avviare il lavoro.» (causa: il sensore selezionato nelle impostazioni di lavoro non è più nell'elenco dei sensori; la schermata dell'utensile elettrico mostra invece «找不到目前工作設定使用的感測器。», in cinese anche in italiano)	All'avvio del lavoro	Il sensore scelto nelle impostazioni non è più nell'elenco; tornare alla schermata delle impostazioni, selezionarlo di nuovo e salvare
«Impossibile avviare il lavoro.» (causa: il numero di serie o il canale del sensore corrente non è valido; la schermata dell'utensile elettrico mostra invece «目前感測器序號無效，請重新配對後再開始工作。» o «目前感測器頻道無效。», in cinese anche in italiano)	All'avvio del lavoro	Abbinare di nuovo il sensore (vedere la sezione 12.3)

Messaggio a schermo	Quando compare	Soluzione
«Impossibile avviare il lavoro.» (causa: il dispositivo non ha risposto in tempo; la schermata dell'utensile elettrico mostra invece «裝置回應逾時，請確認接收器連線是否穩定。», in cinese anche in italiano)	All'avvio del lavoro	Verificare che il collegamento USB del ricevitore sia stabile e riprovare
«Impossibile avviare il lavoro.» (causa: il servizio del dispositivo è temporaneamente non disponibile; la schermata dell'utensile elettrico mostra invece «Impossibile completare l'operazione.»)	All'avvio del lavoro	Aprire di nuovo la schermata; se il messaggio ricompare, riavviare TMS RF
«Il monitoraggio della coppia in tempo reale non è disponibile.»	Nella schermata di lavoro	Aprire di nuovo la schermata; se non riesce, riavviare TMS RF
«Formato dei dati binari in tempo reale non valido.»	Durante il lavoro	Sono stati ricevuti dati in tempo reale non interpretabili; verificare che sensore e ricevitore funzionino correttamente e aprire di nuovo la schermata. Se il messaggio persiste, segnalarlo come descritto nell'Appendice B
«Impossibile confermare l'arresto del lavoro. Verificare la connessione del ricevitore RF e lo stato della sessione prima di scrivere sul PLC o testare il riavvio.»	Dopo l'uscita dalla schermata di lavoro	L'arresto del lavoro non è stato confermato; controllare lo stato del ricevitore RF e del sensore e, prima di eseguire operazioni legate al PLC, verificare che il lavoro sia arrestato
«Errore sensore, lavoro interrotto»	Nella schermata di lavoro	Fare clic su «Vai all'associazione dei sensori» per controllare il sensore e consultare «Cronologia errori del sensore» (vedere la sezione 12.7); senza il permesso «Visualizza · Impostazioni di sistema», fare clic su «Disconnetti» e avvisare l'amministratore
«Impossibile salvare il risultato della misurazione.»	Al rilascio della chiave o alla fine del serraggio, durante il salvataggio del risultato	Questo risultato non è stato salvato come record; applicare di nuovo la coppia. Se il problema persiste, aprire di nuovo la schermata di lavoro
«Impossibile salvare il risultato della misurazione.» (causa: il servizio di misurazione è temporaneamente non disponibile)	Durante il salvataggio del risultato	Applicare di nuovo la coppia. Nella modalità di misurazione della coppia la causa più comune è che la coppia all'angolo target non supera il 50% del limite inferiore di valutazione: controllare coppia target, tolleranza e angolo target

Messaggio a schermo	Quando compare	Soluzione
«峰值扭矩必須大於 0。» «初始扭矩必須大於 0。» (compaiono in cinese anche in italiano: la coppia di picco / iniziale deve essere maggiore di 0) «動力工具擷取需要大於 0 的峰值扭矩。» (compare in cinese anche in italiano: l'acquisizione dell'utensile elettrico richiede una coppia di picco maggiore di 0)	Durante il salvataggio del risultato	Applicare di nuovo la coppia; verificare che il sensore fornisca letture e che il tipo di utensile sia impostato correttamente
«Il record è stato salvato, ma non è stato possibile aggiornare i record.»	Dopo il salvataggio del risultato	Il record è già stato salvato; aprire di nuovo la schermata di lavoro oppure verificare nella pagina dei registri
«Impossibile salvare il risultato della misurazione.» (schermata Coppia & Angolo o Misurazione della coppia)	Durante il salvataggio del risultato	Verificare nella pagina dei registri se il risultato è stato salvato; se non lo è, ripetere la misura
«不支援的扭矩單位。» (compare in cinese anche in italiano: unità di coppia non supportata) «Unità di coppia non supportata: ...»	All'apertura della schermata delle impostazioni o di lavoro, o al salvataggio	Selezionare di nuovo l'unità di coppia nella schermata delle impostazioni e salvare
«Impossibile salvare il risultato della misurazione.» (causa: il risultato appartiene a un passo dei lavori in serie che non è più il passo corrente)	Durante il salvataggio del risultato nella schermata di lavoro dei lavori in serie	Tornare alla schermata delle impostazioni, poi aprire di nuovo la schermata di lavoro
«Questa ricetta del lotto non è più disponibile. Seleziona una ricetta disponibile prima di iniziare.»	Schermata di lavoro dei lavori in serie; la ricetta del lotto da caricare è stata eliminata o non è più configurata completamente	Selezionare una ricetta disponibile nel menu «Nome lotto», quindi fare clic su «Avvia lavoro»

16.9.4 Salvataggio delle impostazioni di lavoro

Riguarda le schermate delle impostazioni di chiave dinamometrica, coppia e angolo, misurazione della coppia e utensile elettrico, e le impostazioni dei passi dei lavori in serie. Nei lavori in serie il messaggio è preceduto da «Passo N:», che indica il passo con il problema.

Messaggio a schermo	Quando compare	Soluzione
«Seleziona un sensore di coppia.»	Al salvataggio delle impostazioni senza aver selezionato un sensore	Selezionare un sensore abbinato
«Seleziona un sensore di coppia con capacità valida.»	Il sensore non è nell'elenco o non ha dati di capacità	Selezionare di nuovo il sensore, oppure completarne i dati di capacità nelle impostazioni di sistema (vedere la sezione 12.3)
«La coppia obiettivo deve essere compresa tra il 10% e il 100% della capacità del sensore selezionato (da minimo a massimo unità).»	La coppia target è vuota o fuori intervallo	Inserire un valore compreso nell'intervallo indicato dal messaggio; il sistema non adegua automaticamente il valore
«Impossibile salvare le impostazioni ....» al salvataggio, «Impossibile avviare il lavoro.» all'avvio del lavoro (causa: la coppia target non rientra tra il 10% e il 100% della capacità del sensore; all'avvio del lavoro la schermata dell'utensile elettrico mostra invece «目標扭矩必須在傳感器 型號 (序號) 規格的 10% 到 100% 範圍內 (下限 到 上限 Nm) 。», in cinese anche in italiano)	Al salvataggio delle impostazioni o all'avvio del lavoro; la capacità del sensore è stata modificata dopo l'apertura della schermata	Aprire di nuovo la schermata e inserire un valore conforme alla nuova capacità
«Impossibile salvare le impostazioni ....» (causa: il sensore selezionato è stato eliminato)	Al salvataggio delle impostazioni; il sensore è stato eliminato	Aprire di nuovo la schermata e selezionare un altro sensore
«Impossibile salvare le impostazioni ....» (causa: la capacità del sensore selezionato non è valida)	Al salvataggio delle impostazioni	Correggere la capacità del sensore (vedere la sezione 12.3) oppure selezionare un altro sensore
«Impossibile salvare le impostazioni ....» (causa: la coppia target è 0 o inferiore)	Al salvataggio delle impostazioni	Inserire una coppia target maggiore di 0
«L'angolo obiettivo deve essere compreso tra 1 e 360 gradi.»	Al salvataggio delle impostazioni o all'avvio del lavoro	Inserire un valore da 1 a 360

Messaggio a schermo	Quando compare	Soluzione
«L'intervallo di tolleranza deve essere un intero da 1 a 30.»	Al salvataggio delle impostazioni di chiave dinamometrica o misurazione della coppia	Inserire un intero da 1 a 30
«L'intervallo di tolleranza deve essere almeno 0.» «Impossibile salvare le impostazioni ….» (causa: l'intervallo di tolleranza della coppia è negativo)	Al salvataggio di coppia e angolo, utensile elettrico o di un passo dei lavori in serie	Inserire un valore maggiore o uguale a 0
«La coppia iniziale deve essere maggiore o uguale a 0.»	«Coppia iniziale (inizio angolo)» o «Coppia obiettivo (inizio angolo)» è vuoto o negativo	Inserire un valore maggiore o uguale a 0
«L'intervallo angolare deve essere almeno 0.» «Impossibile salvare le impostazioni di coppia e angolo.» (causa: il campo angolo è negativo)	Quando la modalità di controllo è «Coppia»	Inserire un valore maggiore o uguale a 0
«Impossibile salvare le impostazioni di coppia e angolo.» (causa: la condizione angolare o la modalità di controllo non è valida, oppure le due non sono compatibili)	Al salvataggio delle impostazioni di coppia e angolo	Selezionare di nuovo la modalità di controllo e il criterio di tolleranza angolare
«Il tempo di lavoro deve essere almeno 0.»	Al salvataggio dell'utensile elettrico (a impulsi, a impatto) o di un passo dei lavori in serie	Inserire un numero di secondi maggiore o uguale a 0
«La quantità del lotto deve essere un intero maggiore di 0.» «Impossibile salvare le impostazioni ….» (causa: la quantità del lotto è 0 o negativa)	Al salvataggio delle impostazioni	Inserire un intero maggiore o uguale a 1; se il lavoro batch non serve, disattivare la funzione
«Impossibile salvare le impostazioni ….» (causa: il servizio delle impostazioni di lavoro è temporaneamente non disponibile)	Al salvataggio delle impostazioni	Riprovare più tardi; se il messaggio ricompare, riavviare TMS RF
«Impossibile salvare le impostazioni della chiave dinamometrica.» «Impossibile salvare le impostazioni di coppia e angolo.» «Impossibile salvare le impostazioni di misurazione della coppia.» «Impossibile salvare le impostazioni dell'utensile elettrico.»	Al salvataggio delle impostazioni	Riprovare più tardi; se non riesce, riavviare TMS RF

16.9.5 Impostazioni dei lavori in serie

Messaggio a schermo	Quando compare	Soluzione
«Compila tutti i campi»	Al salvataggio del lotto; nome del gruppo, numero del lotto o nome del lotto vuoti, oppure valori in formato errato	Completare i campi
«Impossibile connettersi al servizio locale. Aprire l'applicazione desktop per continuare.»	Al caricamento, al salvataggio o al cambio di lotto; in questa schermata tutti gli errori mostrano questo messaggio, compresi permessi insufficienti, assenza di passi o ID dei lotti esauriti	Verificare i permessi e le impostazioni di ogni passo, poi riprovare
«Rapporto coppia > 0»	Al salvataggio del lotto; il rapporto di coppia del moltiplicatore non è valido	Verificare i parametri del moltiplicatore nelle impostazioni di sistema (vedere la sezione 12.5)
«Stadio: 1-3»	All'attivazione del moltiplicatore, il gruppo di parametri non è compreso tra 1 e 3	Selezionare di nuovo il gruppo di parametri
«Cambiare o creare un lotto elimina le modifiche non salvate. Continuare?»	Cambio o creazione di un lotto con modifiche non salvate	Premere «Scarta modifiche» per continuare; premere «Annulla» per mantenere le modifiche
«Inserisci il nome del gruppo di lotto.» «Inserisci il codice del gruppo di lotto.»	Al salvataggio del gruppo con campi vuoti	Inserire il nome o il codice
«Impossibile salvare il gruppo di lotto.»	Al salvataggio del gruppo	Verificare i permessi e riprovare
«Inserisci il nome della categoria di lotto.»	Al salvataggio della categoria con il nome vuoto	Inserire il nome
«Impossibile salvare la categoria di lotto.»	Al salvataggio della categoria; permessi insufficienti o nome duplicato	Verificare i permessi oppure usare un altro nome
«Impossibile caricare i gruppi di lotto.» «Impossibile caricare le categorie di lotto.»	All'apertura della gestione avanzata dei gruppi	Tornare indietro e aprirla di nuovo

16.9.6 Tester di capacità

Messaggio a schermo	Quando compare	Soluzione
«Nessuna coppia positiva ricevuta dal sensore. Impossibile confermare l'acquisizione.»	Facendo clic su «Conferma acquisizione della prova di capacità» non c'è una coppia in tempo reale maggiore di 0	Verificare che il sensore sia connesso e sotto carico, poi fare clic
«Impossibile confermare l'acquisizione della prova di capacità.»	Il salvataggio di un'acquisizione automatica o manuale non è riuscito per una causa non identificata; quando la causa è nota compare invece un messaggio specifico	Verificare permessi e impostazioni, poi riprovare
«能力檢測擷取需要大於 0 的扭矩。» (compare in cinese anche in italiano: l'acquisizione della prova di capacità richiede una coppia maggiore di 0)	All'acquisizione la coppia è 0	Verificare che il sensore sia sotto carico, poi acquisire
«Impossibile azzerare la raccolta dati della prova di capacità.»	Facendo clic su «Avvia raccolta dati»	Verificare che l'account abbia il permesso «Cancella tutto · Tester di capacità» e riprovare
«Impossibile caricare le impostazioni della verifica di capacità.»	All'apertura della schermata di lavoro o delle impostazioni	Se accanto al messaggio compare il pulsante «Ricarica impostazioni», fare prima clic su di esso; se l'errore persiste, accedere di nuovo e aprire di nuovo la schermata
«Inserisci il numero utensile.»	Al salvataggio delle impostazioni	Compilare «Numero utensile»; «Stazione di lavoro» può restare vuoto
«Il limite inferiore deve essere un numero valido.» «Il limite superiore deve essere un numero valido.» «Il valore obiettivo deve essere un numero valido.» «Il centro specifica deve essere un numero valido.»	Al salvataggio delle impostazioni con campi vuoti	Inserire i valori
«Il numero di campioni deve essere 30, 50 o 100.»	Al salvataggio delle impostazioni	Selezionare 30, 50 o 100
«Impossibile salvare le impostazioni della verifica di capacità.»	Al salvataggio delle impostazioni; il limite inferiore è maggiore o uguale al limite superiore	Correggere i limiti
«Impossibile salvare le impostazioni della verifica di capacità.»	Quando il salvataggio delle impostazioni non riesce, ad esempio per permessi insufficienti; il messaggio non indica la causa	Verificare i permessi e i valori inseriti, poi salvare di nuovo

16.9.7 Registri ed esportazione

Messaggio a schermo	Quando compare	Soluzione
«Impossibile caricare i record. I dati visualizzati non sono stati aggiornati.»	Nell'elenco dei registri	Fare clic su «Ricarica»; se non riesce, verificare il permesso «Visualizza · Registri» o accedere di nuovo
«I record che corrispondono superano 2000. Vengono mostrati ed esportati solo i 2000 più recenti: restringi l'intervallo di date per vedere gli altri.»	La ricerca restituisce più di 2000 registri	Restringere l'intervallo di date e ripetere ricerca ed esportazione per periodi
«Nessun record trovato»	Sul computer non ci sono registri di questa modalità	Eseguire prima una misura nella schermata di lavoro (vedere la sezione 11.3)
«Nessun record corrisponde ai filtri.»	Dopo aver impostato dei filtri	Fare clic su «Cancella filtri» oppure allargare manualmente le condizioni
«La data di fine precede quella di inizio. Modifica una delle due date.»	«Data fine» è precedente a «Data inizio» nella pagina dei registri	Correggere una delle due date; fino ad allora non è possibile interrogare né esportare
«Esportazione non riuscita»	Dopo aver premuto Esporta	Manca il permesso di esportazione, la cartella di salvataggio non è scrivibile oppure il file supera 64 MiB; verificare permessi e posizione di salvataggio, restringere l'intervallo e riprovare
«Eliminare questo record? Verrà contrassegnato come eliminato e messo in coda per la sincronizzazione.»	Facendo clic sull'icona del cestino	Premere «Elimina» per procedere, «Annulla» per rinunciare
«Record contrassegnato come eliminato, in attesa di sincronizzazione.»	Eliminazione riuscita	Nessuna azione necessaria
«Eliminazione della registrazione non riuscita»	All'eliminazione di un record	Verificare che l'account abbia il permesso «Modifica · Gestione file», poi fare clic su «Interroga» per aggiornare
«Caricamento dei campioni del grafico non riuscito»	Nell'area della curva della pagina di dettaglio	Fare clic su «Ricarica»; se non riesce, tornare all'elenco e riaprire il record, oppure accedere di nuovo
«Nessun punto dati»	Nell'area della curva della pagina di dettaglio	Nessuna azione necessaria; gli altri campi del record restano validi

16.9.8 Impostazioni di sistema

Messaggio a schermo	Quando compare	Soluzione
«Rilevamento del ricevitore RF non riuscito.»	Durante il rilevamento del ricevitore in «Abbinamento sensore»	Scollegare e ricollegare il ricevitore, chiudere il programma che occupa la porta COM e fare clic su «Nuova scansione»
«Impossibile scrivere sul ricevitore RF. Verificare che la porta COM non sia in uso, quindi eseguire nuovamente il rilevamento.»	All'invio di un comando al ricevitore	Chiudere il programma che occupa la porta COM e fare clic su «Nuova scansione»
«La risposta del ricevitore RF è scaduta. Verificare che il sensore di coppia sia acceso e in modalità di abbinamento.»	Dopo l'invio dell'abbinamento	Accendere il sensore, portarlo in modalità di abbinamento e inviare di nuovo
«Collegarsi prima al ricevitore RF.»	Facendo clic su «Avvia associazione», «Abbina» o «Seleziona»	Fare clic su «Nuova scansione» finché il ricevitore risulta connesso
«Il canale selezionato deve essere compreso tra 03 e 62.»	All'invio dell'abbinamento	Selezionare di nuovo un canale da 03 a 62
«Invio del comando di associazione non riuscito.»	All'invio dell'abbinamento	Verificare che il ricevitore sia connesso e riprovare
«I canali non corrispondono. Verificare che lo strumento sia in modalità di associazione, quindi avviare nuovamente l'associazione.»	Nel risultato dell'abbinamento	Portare il sensore in modalità di abbinamento e inviare di nuovo
«Impossibile passare alla porta COM del ricevitore RF selezionato.»	Alla selezione di un'altra porta COM	La schermata torna alla porta COM precedente; verificare su quale porta si trova il ricevitore e riprovare
«Impossibile disconnettere il ricevitore RF.»	Facendo clic su «Disconnetti»	Attendere e fare di nuovo clic; se non riesce, riavviare TMS RF
«Impossibile leggere le informazioni sul sensore di coppia.»	Alla lettura dell'elenco o alla selezione di un sensore salvato	Terminare il lavoro, verificare che il ricevitore sia connesso e riprovare
«Eliminazione del sensore salvato non riuscita.»	All'eliminazione di un sensore salvato	Riprovare; se non riesce, riavviare TMS RF
«Il ritardo di rilevamento della coppia deve essere compreso tra 0,5 e 5,0 secondi.»	Al salvataggio del fattore di coppia	Inserire un valore da 0,5 a 5,0
«La coppia misurata deve essere maggiore o uguale a zero.»	Al salvataggio del fattore di coppia	Inserire la coppia misurata con lo strumento campione esterno

Messaggio a schermo	Quando compare	Soluzione
«Il monitoraggio della coppia in tempo reale non è disponibile.»	Al salvataggio del fattore di coppia; nessun sensore selezionato oppure nessuna lettura per più di 3 secondi	Selezionare il sensore attivo, mantenere la coppia applicata e riprovare
«Il fattore di coppia deve essere maggiore o uguale a zero.»	Al salvataggio del fattore di coppia; non è stato possibile calcolare un fattore valido	Verificare «Coppia misurata» e «Coppia visualizzata» e riprovare
«Impossibile salvare le impostazioni del fattore di coppia.» (causa: un campo obbligatorio, ad esempio il nome della configurazione, è vuoto)	Al salvataggio del fattore di coppia	Compilare il nome della configurazione e gli altri campi
«Impossibile salvare le impostazioni del fattore di coppia.» (causa: la configurazione da sovrascrivere non esiste più)	Al salvataggio sovrascrivendo un fattore di coppia	La configurazione originale non esiste più; fare clic su «Aggiungi configurazione» per crearla di nuovo
«Impossibile salvare le impostazioni del fattore di coppia.» «Impossibile caricare le impostazioni del fattore di coppia.»	Nella pagina del fattore di coppia	Passare a un'altra sottopagina, tornare indietro e riprovare
«I rapporti di coppia devono essere valori finiti maggiori di zero.» «I rapporti di trasmissione devono essere valori finiti maggiori di zero.»	Al salvataggio dei parametri del moltiplicatore, oppure al salvataggio delle impostazioni di chiave dinamometrica, coppia e angolo o misurazione della coppia con il moltiplicatore di coppia attivo	Inserire valori maggiori di 0; nella pagina dei parametri del moltiplicatore, per gli stadi non usati inserire 1; se le impostazioni di lavoro non usano il moltiplicatore di coppia, portare l'interruttore su «Inattivo»
«Impossibile caricare le impostazioni del moltiplicatore di coppia.» «Impossibile salvare le impostazioni del moltiplicatore di coppia.»	Nella pagina del moltiplicatore	Fare clic su «↻» per aggiornare e riprovare
«La porta dell'indicatore luminoso salvato COMx non è ancora connessa» «Porta indicatore non trovata: COMx» «找不到指示燈通訊埠 COMx，請確認裝置已連接。» (compare in cinese anche in italiano: porta della spia luminosa COMx non trovata; verificare che il dispositivo sia collegato)	Nel registro della spia luminosa	Collegare il controller della spia, aggiornare le porte, selezionare la porta corretta e salvare

Messaggio a schermo	Quando compare	Soluzione
«Nessuna porta disponibile COM rilevata»	Nel registro della spia luminosa, all'aggiornamento delle porte	Controllare il collegamento USB e il driver
«Non ancora connesso, nessun comando inviato dalla spia: ...»	Facendo clic su un pulsante di prova senza connessione	Fare prima clic su «Connetti»
«Impossibile inviare il comando della spia: ...»	All'invio di un comando alla spia	Chiudere il programma che occupa la porta COM, verificare il cablaggio e riprovare; se il messaggio contiene «Non si dispone dell'autorizzazione per eseguire questa operazione.», chiedere all'amministratore di concedere il permesso «Modifica · Comunicazione e layout»
«Indicatore COM Scansione fallita: ...» «Controllo della connessione dell'indicatore non riuscito: ...»	Nel registro della spia luminosa	Aggiornare le porte più tardi
«Impossibile caricare le impostazioni della spia: ...» «Impossibile salvare le impostazioni dell'indicatore luminoso: ...»	Nella pagina della spia luminosa	Fare clic su «↻» per aggiornare; se il salvataggio non riesce, verificare i permessi e riprovare
«Impossibile leggere la cronologia degli errori dello strumento: Non si dispone dell'autorizzazione per visualizzare lo storico degli errori del sensore.»	All'apertura di «Cronologia errori del sensore»	Chiedere all'amministratore di concedere il permesso «Visualizza · Impostazioni di sistema»
«Impossibile leggere la cronologia degli errori dello strumento: La sessione è scaduta. Accedere di nuovo.» «Impossibile leggere la cronologia degli errori dello strumento: Accedere al sistema.»	All'apertura di «Cronologia errori del sensore»	Accedere di nuovo
«Impossibile leggere la cronologia degli errori dello strumento: Lo storico degli errori del sensore non è temporaneamente disponibile. Riprovare più tardi.»	All'apertura di «Cronologia errori del sensore»	Aggiornare più tardi

16.9.9 Impostazioni di comunicazione

Messaggio a schermo	Quando compare	Soluzione
«Impossibile caricare le impostazioni di comunicazione.» «Impossibile caricare le impostazioni Open Protocol.»	All'apertura della pagina delle impostazioni di comunicazione	Aprire di nuovo la pagina; se non riesce, accedere di nuovo
«Impossibile caricare lo stato del server Modbus TCP.»	Durante l'aggiornamento dello stato ogni secondo nella pagina delle impostazioni di comunicazione; RTU e Open Protocol hanno messaggi con lo stesso formato	La schermata riprova automaticamente; se il messaggio persiste, accedere di nuovo o riavviare TMS RF
«Impossibile caricare la mappa dei registri Modbus.» «La mappa dei registri non è stata caricata»	All'apertura della pagina delle impostazioni di comunicazione o della mappa dei registri	Aprire di nuovo la pagina delle impostazioni di comunicazione
«Impossibile avviare il server Modbus TCP.» seguito da «Impossibile avviare il server ${protocol}.» (la seconda parte compare esattamente così, compreso «${protocol}»)	Facendo clic su «Avvia» di Modbus TCP	La porta è occupata oppure l'IP di bind non è un indirizzo di questo computer; correggere e avviare di nuovo (vedere la sezione 13.2)
«Impossibile avviare il server Modbus RTU.» seguito da «Impossibile avviare il server ${protocol}.» (la seconda parte compare esattamente così, compreso «${protocol}»)	Facendo clic su «Avvia» di Modbus RTU	Controllare le impostazioni RTU e avviare di nuovo (vedere la sezione 13.3)
«Impossibile avviare il server Modbus TCP.» seguito da «Modbus TCP 服務已在執行。» (la seconda parte compare in cinese anche in italiano: il servizio Modbus TCP è già in esecuzione) «Impossibile avviare il server Modbus RTU.» seguito da «Modbus RTU 服務已在執行。» (la seconda parte compare in cinese anche in italiano: il servizio Modbus RTU è già in esecuzione)	Facendo di nuovo clic su «Avvia»	Per riavviare il servizio, fare clic prima su «Arresta» e poi su «Avvia»
«Impossibile avviare il server Modbus TCP.» o «Impossibile arrestare il server Modbus TCP.» seguito da «Impossibile caricare lo stato del server ${protocol}.» (stesso formato per Modbus RTU; la seconda parte compare esattamente così, compreso «${protocol}»; causa: il servizio Modbus è temporaneamente non disponibile)	All'avvio o all'arresto di Modbus	Attendere e riprovare; se non riesce, riavviare TMS RF

Messaggio a schermo	Quando compare	Soluzione
«L'arresto del server Modbus TCP disconnette immediatamente tutti i client PLC/MES collegati. Continuare?»	Facendo clic su «Arresta» di Modbus; RTU ha una conferma con lo stesso formato	Fare clic su «Arresta» solo se si vuole davvero interrompere la comunicazione, altrimenti su «Annulla»
«L'arresto del server Open Protocol disconnette immediatamente tutti i client collegati. Continuare?»	Facendo clic su «Arresta» di Open Protocol	Fare clic su «Arresta» solo se si vuole davvero interrompere la comunicazione, altrimenti su «Annulla»
«Impossibile salvare le impostazioni di comunicazione.» seguito da «請輸入通訊設定名稱。» (la seconda parte compare in cinese anche in italiano: inserire il nome della configurazione di comunicazione)	Al salvataggio delle impostazioni Modbus	Inserire il nome
«Impossibile salvare le impostazioni di comunicazione.» seguito da «TCP 綁定 IP 必須是有效的 IPv4 位址。» (la seconda parte compare in cinese anche in italiano: l'IP di bind TCP deve essere un indirizzo IPv4 valido) «Impossibile salvare le impostazioni Open Protocol.» seguito da «Open Protocol 綁定 IP 必須是有效的 IPv4 位址。» (la seconda parte compare in cinese anche in italiano: l'IP di bind Open Protocol deve essere un indirizzo IPv4 valido)	Al salvataggio delle impostazioni	Usare 0.0.0.0 o un indirizzo IPv4 di questo computer
«Impossibile salvare le impostazioni di comunicazione.» seguito da «TCP 連接埠必須介於 1 到 65535。» (la seconda parte compare in cinese anche in italiano: la porta TCP deve essere compresa tra 1 e 65535) «Impossibile salvare le impostazioni Open Protocol.» seguito da «Open Protocol 連接埠必須介於 1 到 65535。» (la seconda parte compare in cinese anche in italiano: la porta Open Protocol deve essere compresa tra 1 e 65535)	Al salvataggio delle impostazioni	Inserire un valore da 1 a 65535
«Impossibile salvare le impostazioni di comunicazione.» seguito da «TCP Unit ID 必須介於 0 到 255。» (la seconda parte compare in cinese anche in italiano: l'Unit ID TCP deve essere compreso tra 0 e 255)	Al salvataggio delle impostazioni Modbus TCP	Inserire un valore da 0 a 255

Messaggio a schermo	Quando compare	Soluzione
«Impossibile salvare le impostazioni di comunicazione.» seguito da «TCP 最大連線數必須介於 1 到 32。» (la seconda parte compare in cinese anche in italiano: il numero massimo di connessioni TCP deve essere compreso tra 1 e 32) «Impossibile salvare le impostazioni Open Protocol.» seguito da «Open Protocol 最大連線數必須介於 1 到 32。» (la seconda parte compare in cinese anche in italiano: il numero massimo di connessioni Open Protocol deve essere compreso tra 1 e 32)	Al salvataggio delle impostazioni	Inserire un valore da 1 a 32
«Impossibile salvare le impostazioni di comunicazione.» seguito da «TCP 閒置中斷時間必須介於 1 到 3600 秒。» (la seconda parte compare in cinese anche in italiano: il tempo di disconnessione per inattività TCP deve essere compreso tra 1 e 3600 secondi)	Al salvataggio delle impostazioni Modbus TCP	Inserire un valore da 1 a 3600
«Impossibile salvare le impostazioni Open Protocol.» seguito da «Open Protocol 閒置中斷時間必須介於 5 到 3600 秒。» (la seconda parte compare in cinese anche in italiano: il tempo di disconnessione per inattività Open Protocol deve essere compreso tra 5 e 3600 secondi)	Al salvataggio delle impostazioni Open Protocol	Inserire un valore da 5 a 3600
«Impossibile salvare le impostazioni di comunicazione.» seguito da uno tra «RTU 介面必須為 Rs232 或 Rs485。» «RTU 資料位元必須為 7 或 8。» «RTU 同位檢查必須為 None、Even 或 Odd。» «RTU 停止位元必須為 1 或 2。» «RTU 波特率必須為 9600、19200、38400、57600 或 115200。» (la seconda parte compare in cinese anche in italiano: l'interfaccia RTU deve essere Rs232 o Rs485 / i bit di dati RTU devono essere 7 o 8 / la parità RTU deve essere None, Even o Odd / i bit di stop RTU devono essere 1 o 2 / il baud rate RTU deve essere 9600, 19200, 38400, 57600 o 115200)	Al salvataggio delle impostazioni Modbus RTU	Selezionare di nuovo il valore dall'elenco a discesa
«Impossibile salvare le impostazioni di comunicazione.» seguito da «請選擇 RTU 連接埠。» (la seconda parte compare in cinese anche in italiano: selezionare la porta RTU)	Al salvataggio delle impostazioni Modbus RTU	Aggiornare le porte, poi selezionare la porta COM
«Impossibile salvare le impostazioni di comunicazione.» seguito da «RTU Slave ID 必須介於 1 到 247。» (la seconda parte compare in cinese anche in italiano: l'ID slave RTU deve essere compreso tra 1 e 247)	Al salvataggio delle impostazioni Modbus RTU	Inserire un valore da 1 a 247

Messaggio a schermo	Quando compare	Soluzione
«Impossibile caricare l'elenco delle porte seriali RTU.» «Nessuna porta seriale disponibile rilevata»	All'apertura della pagina o facendo clic su «Aggiorna porte RTU»	Fare di nuovo clic; controllare l'adattatore e il driver
«In attesa di COMx; nuovo tentativo ogni 2 secondi»	Nello stato di Modbus RTU	La porta COM non esiste o è occupata; collegare l'adattatore o chiudere il programma che la occupa; se il servizio non serve, fare clic su «Arresta»
«Impostazioni di comunicazione salvate, ma il server Modbus TCP non ha potuto applicarle: …»	Dopo il salvataggio delle impostazioni Modbus; RTU ha un messaggio con lo stesso formato	Le impostazioni sono salvate; correggere in base alla causa, poi salvare di nuovo o fare clic su «Avvia»
«Impostazioni Open Protocol salvate, ma il server non ha potuto applicarle: …»	Dopo il salvataggio delle impostazioni Open Protocol	Correggere la porta o chiudere il programma che la occupa, poi salvare di nuovo
«Impossibile salvare le impostazioni di comunicazione.» o «Impossibile avviare il server Open Protocol.», seguito da «Impossibile completare l'operazione.» (causa: il servizio delle impostazioni di sistema è temporaneamente non disponibile)	Al salvataggio delle impostazioni di comunicazione; avvio di Open Protocol non riuscito	Verificare che la porta non sia occupata e riprovare; se non riesce, riavviare TMS RF
Messaggio di errore in inglese mostrato nello stato di Open Protocol	Mentre Open Protocol è in esecuzione	Accettazione della connessione non riuscita o messaggio del client in formato errato; in base al messaggio, chiedere al fornitore del client di verificare. Il messaggio scompare al riavvio del server

Messaggio a schermo	Quando compare	Soluzione
«IgnoredUnitId»	Nell'ultima risposta della diagnostica Modbus	L'Unit ID del PLC è diverso da quello impostato; rendere uguali i due valori
«IllegalFunction» «IllegalDataAddress» «IllegalDataValue» «ServerDeviceBusy»	Diagnostica Modbus; il PLC riceve il codice di eccezione 01, 02, 03 o 06	Codice funzione non supportato, indirizzo o quantità fuori intervallo, contenuto del comando non valido oppure comando precedente ancora in elaborazione; correggere secondo le regole di lettura e scrittura della sezione 13.5

16.9.10 Sincronizzazione e API di lettura

Messaggio a schermo	Quando compare	Soluzione
«Impossibile caricare lo stato API.»	Nella scheda dell'API di lettura	Fare clic sul pulsante di aggiornamento; se non riesce, accedere di nuovo
«Impossibile salvare le impostazioni API.»	Facendo clic su «Salva impostazioni» nell'API di lettura	La porta deve essere un intero da 1 a 65535 e l'IP di bind deve essere un indirizzo di loopback o un indirizzo IPv4 privato di questo computer; correggere e riprovare. In caso di permessi insufficienti, chiedere all'amministratore di modificarli
«Impossibile copiare negli appunti.»	Facendo clic sul pulsante Copia	Riprovare oppure selezionare e copiare manualmente
«Impossibile leggere le interfacce di rete.»	Nella scheda dell'API di lettura	Inserire l'IP manualmente
«Read API listener failed: …»	In «Ultimo errore» dell'API di lettura	La porta è occupata oppure l'IP di bind non è un indirizzo di questo computer; usare un'altra porta o un IP dell'elenco e salvare
«Read API worker has stopped»	In «Ultimo errore» dell'API di lettura	Fare clic su «Salva impostazioni» per riapplicare le impostazioni; se il messaggio ricompare, riavviare TMS RF
«Invalid Read API settings: …» «Read API settings could not be read: …»	In «Ultimo errore» dell'API di lettura	Inserire di nuovo le impostazioni e salvare

Messaggio a schermo	Quando compare	Soluzione
`{"error":"origin_not_allowed"}` (HTTP 403)	Un programma esterno chiama l'API di lettura	Usare l'indirizzo di Base URL ed effettuare la chiamata da un programma che non sia un browser
`{"error":"unexpected_request_data"}` (HTTP 400)	Un programma esterno chiama l'API di lettura	Non includere stringhe di query né un corpo della richiesta; inviare solo `GET`
`{"error":"sensor_not_connected"}` (HTTP 404)	Lettura di un sensore specifico	Verificare l'ID e lo stato di connessione del sensore
`{"error":"read_only","allowed":"GET"}` (HTTP 405)	Un programma esterno chiama l'API di lettura	Usare `GET`
`{"error":"snapshot_unavailable"}` (HTTP 503)	Un programma esterno chiama l'API di lettura	Riprovare più tardi
«Impossibile caricare la destinazione di sincronizzazione.»	Nella scheda «Sincronizzazione database»	Usare un account con il permesso «Modifica · Impostazioni server e sincronizzazione» oppure accedere di nuovo; se compare dopo il cambio di computer, vedere la sezione 14.4
«Impossibile salvare la destinazione della sincronizzazione.»	Facendo clic su «Salva destinazione di sincronizzazione»	L'indirizzo deve essere HTTPS e non deve contenere credenziali, stringhe di query o ancore; con la sincronizzazione abilitata occorre inserire un token di accesso valido. Correggere un punto alla volta, oppure deselezionare prima «Abilita la sincronizzazione» e salvare
«Impossibile eseguire la sincronizzazione.»	Facendo clic su «Sincronizza ora»	Accedere di nuovo e riprovare
«Impossibile aggiornare lo stato di sincronizzazione.»	Dopo «Sincronizza ora» o dopo la riprogrammazione	Uscire dalla pagina «Sincronizza le impostazioni» e rientrarvi, oppure accedere di nuovo
«Impossibile riprogrammare la sincronizzazione dei dati.»	Facendo clic su «Riprogrammare»	Verificare permessi e stato di accesso, poi riprovare
«La vecchia impostazione di connessione al database deve essere modificata in HTTPS API.» «同步設定需要改為 HTTPS API。» (compare in cinese anche in italiano: le impostazioni di sincronizzazione devono essere modificate in HTTPS API)	Nella scheda «Sincronizzazione database»; durante «Sincronizza ora»	Inserire di nuovo l'indirizzo HTTPS e il token di accesso e salvare (vedere la sezione 14.2)

Messaggio a schermo	Quando compare	Soluzione
«HTTPS API 連線失敗。» (compare in cinese anche in italiano: connessione all'API HTTPS non riuscita)	Durante «Sincronizza ora»	Connessione impossibile, nessuna risposta entro 15 secondi o certificato non attendibile; controllare rete, indirizzo e certificato, poi sincronizzare di nuovo
«HTTPS API 暫時無法使用。» (compare in cinese anche in italiano: API HTTPS temporaneamente non disponibile)	Durante «Sincronizza ora»	Sincronizzare di nuovo più tardi
«HTTPS API 存取權杖驗證失敗。» (compare in cinese anche in italiano: verifica del token di accesso dell'API HTTPS non riuscita)	Durante «Sincronizza ora»	Aggiornare il token di accesso e salvare, fare clic su «Riprogrammare» e poi sincronizzare di nuovo
«HTTPS API 未授權此同步目標。» (compare in cinese anche in italiano: l'API HTTPS non ha autorizzato questa destinazione di sincronizzazione)	Durante «Sincronizza ora»	Dopo l'autorizzazione da parte dell'amministratore del gateway, fare clic su «Riprogrammare»
«HTTPS API 拒絕批次資料。» «HTTPS API 回應未預期狀態。» «HTTPS API 拒絕此事件。» (compaiono in cinese anche in italiano: l'API HTTPS ha rifiutato il blocco di dati / stato imprevisto nella risposta dell'API HTTPS / l'API HTTPS ha rifiutato questo evento)	Durante «Sincronizza ora»	Chiedere all'amministratore del gateway di individuare la causa; dopo averla eliminata, fare clic su «Riprogrammare»
«HTTPS API 回應格式無效。» (compare in cinese anche in italiano: formato della risposta dell'API HTTPS non valido)	Durante «Sincronizza ora»	Chiedere all'amministratore del gateway di verificare la versione del gateway
«本機同步內容無法解析：...» (compare in cinese anche in italiano: impossibile analizzare il contenuto di sincronizzazione locale)	Durante «Sincronizza ora»	Contattare l'amministratore di sistema e segnalare il problema come descritto nell'Appendice B
«MySQL connection is not configured in this build»	Durante «Sincronizza ora»	La destinazione di sincronizzazione non è stata salvata o non è abilitata; salvarla e abilitarla

16.9.11 Utenti e permessi

Messaggio a schermo	Quando compare	Soluzione
«L'utente corrente non dispone dell'autorizzazione per visualizzare la gestione utenti.»	All'apertura di «Gestione utenti»	Usare un account con il permesso «Visualizza · Elenco utenti»
«Il nome utente è obbligatorio»	Alla creazione o al salvataggio di un account con il nome vuoto	Inserire il nome utente

Messaggio a schermo	Quando compare	Soluzione
«La password è obbligatoria»	Alla creazione di un account con la password vuota	Inserire la password
«Compila tutti i campi»	Durante la reimpostazione della password, facendo clic su «Conferma modifica» con un campo password vuoto	Compilare entrambi i campi password
«Le nuove password non coincidono»	Durante la reimpostazione della password, facendo clic su «Conferma modifica»	Inserire di nuovo la stessa password
«使用者名稱已存在。» (compare in cinese anche in italiano: il nome utente esiste già)	Al salvataggio dopo la creazione o la ridenominazione	Il nome coincide con quello di un account esistente o eliminato; usare un altro nome
«必須至少保留一位管理員，請先建立其他管理員帳號。» (compare in cinese anche in italiano: è necessario mantenere almeno un amministratore; creare prima un altro account amministratore)	Declassamento, modifica dei permessi o eliminazione di un account	L'account è l'ultimo amministratore effettivo; rendere prima amministratore effettivo un altro account
«Operazione di gestione utenti non riuscita.» (causa: il servizio di gestione utenti è temporaneamente non disponibile)	Al caricamento dell'elenco o al salvataggio	Riprovare più tardi
«Operazione di gestione utenti non riuscita.»	Qualsiasi operazione di gestione utenti	Riprovare; se il problema persiste, segnalarlo come descritto nell'Appendice B

Capitolo 17 Backup, aggiornamento e rimozione

Questo capitolo spiega quali dati salvare, come eseguire un backup a freddo e il ripristino, come aggiornare a una nuova versione, come rimuovere TMS RF e quali limitazioni tenere presenti durante l'uso.

> **Avvertenza** Prima di aggiornare, ripristinare o disinstallare, eseguire sempre il backup a freddo descritto nella sezione 17.2. Gli aggiornamenti del database e le eliminazioni di dati non possono essere annullati dal programma: il backup a freddo è l'unico modo per recuperarli.

17.1 Dati da proteggere

I dati di TMS RF non si trovano nella cartella di installazione, ma nella cartella dei dati delle applicazioni dell'account Windows corrente (vedere la sezione 2.7). La versione installata e l'eseguibile portatile usano gli stessi dati.

Dati	Posizione	Inclusi nel backup a freddo	Descrizione
Database principale: account, sensori, impostazioni di ogni modalità, registri di misura, impostazioni di comunicazione e sincronizzazione, dati in attesa di sincronizzazione	`%APPDATA%\com.tms.zipptork\static-torque.sqlite3`	Sì	Copiare l'intera cartella, compresi gli altri file che contiene
Impostazioni dell'API di lettura	`%APPDATA%\com.tms.zipptork\read-api.json`	Sì	Se le impostazioni dell'API di lettura non sono mai state modificate, il file potrebbe non esistere
Lingua dell'interfaccia, tema, porta COM dell'ultimo ricevitore RF usato	`%LOCALAPPDATA%\com.tms.zipptork`	Facoltativo	Sono solo preferenze di visualizzazione: anche senza backup si possono selezionare di nuovo
Chiave di cifratura delle impostazioni di sincronizzazione	Gestione credenziali di Windows, voce con nome `static-torque`	No	La copia della cartella non include questa chiave; dopo il cambio di computer occorre inserire di nuovo le impostazioni di sincronizzazione (vedere la sezione 17.3)

Dati	Posizione	Inclusi nel backup a freddo	Descrizione
File CSV/Excel esportati	Posizione scelta al momento dell'esportazione	No	Conservarli separatamente secondo le regole aziendali di gestione dei documenti (vedere il Capitolo 11)
Database remoto di sincronizzazione	Server remoto	No	Il backup è a cura dell'amministratore del sistema remoto (vedere il Capitolo 14)
Programma	Cartella di installazione, per impostazione predefinita `%LOCALAPPDATA%\TMS RF`	Non necessario	È sufficiente reinstallarlo
Dati di una versione precedente alla 1.4.1	`%APPDATA%\com.tms.static-torque` e `%LOCALAPPDATA%\com.tms.static-torque`	No	Dopo la copia automatica nelle nuove cartelle il programma non usa più queste cartelle, che restano invariate (vedere la sezione 17.4.5)
Backup automatico creato durante questa copia	`%LOCALAPPDATA%\TMS-RF-data-backups\com.tms.zipptork-…`	No	Viene creato quando la nuova versione copia i dati di una versione precedente alla 1.4.1 (vedere la sezione 17.4.5)

> **Nota** La cartella contiene i dati delle password di tutti gli account e tutti i registri di misura. Conservare il backup in una posizione accessibile solo al personale autorizzato e non trasmetterlo tramite e-mail o cartelle condivise. Lo stesso vale per le cartelle di una versione precedente alla 1.4.1 e per il backup automatico in `TMS-RF-data-backups`.

17.2 Backup a freddo

Il backup a freddo consiste nel **chiudere completamente** TMS RF e poi copiare la cartella. Mentre è in esecuzione, il programma usa continuamente il database e una copia eseguita in quel momento potrebbe produrre file incompleti: per questo occorre sempre chiuderlo prima. TMS RF non ha un pulsante di backup integrato.

L'operazione si esegue in Esplora file di Windows e non richiede permessi di TMS RF. I dati appartengono all'account Windows che esegue TMS RF: accedere a Windows con quell'account per eseguire l'operazione.

17.2.1 Quando eseguire il backup

1. Prima di aggiornare a una nuova versione (obbligatorio).
2. Prima di disinstallare o di cambiare computer (obbligatorio).
3. Periodicamente secondo le regole aziendali, ad esempio ogni settimana o alla chiusura di ogni lotto di produzione (consigliato).

17.2.2 Procedura

1. Chiudere completamente TMS RF come descritto nella sezione 16.2.1.
2. Aprire Esplora file, digitare `%APPDATA%\com.tms.zipptork` nella barra degli indirizzi e premere Invio. Nella cartella è presente `static-torque.sqlite3` e potrebbero esserci altri file, come `read-api.json`.
3. Tornare al livello superiore e copiare l'intera cartella `com.tms.zipptork` nella posizione di backup, ad esempio un altro disco, una chiavetta USB o una posizione indicata dall'IT.
4. Rinominare la copia con un nome che contenga data e versione.
5. (Facoltativo) Copiare allo stesso modo `%LOCALAPPDATA%\com.tms.zipptork` per conservare le preferenze di lingua e tema.
6. Verificare che `static-torque.sqlite3` nella copia abbia le stesse dimensioni del file originale.
7. Riavviare TMS RF per riprendere il lavoro, oppure procedere con l'aggiornamento o la rimozione.

> **Esempio** Il 1° dicembre 2026 si deve aggiornare la v1.7.10 a una nuova versione.
> Dopo aver chiuso TMS RF, copiare la cartella `com.tms.zipptork` in `D:\Backup TMS\`.
> Rinominare la copia «TMS-RF-backup-20261201-v1.7.10».
> Verificare che `D:\Backup TMS\TMS-RF-backup-20261201-v1.7.10\static-torque.sqlite3` abbia le stesse dimensioni del file originale: il backup è completato.

17.2.3 Errori e ripristino

Messaggio a schermo	Causa e soluzione
Durante la copia Windows segnala che il file è in uso e non può essere copiato	TMS RF è ancora in esecuzione, ad esempio in un'altra finestra o come eseguibile portatile. Chiudere tutte le istanze di TMS RF come descritto nella sezione 16.2.1, poi copiare. Il testo effettivo può variare leggermente a seconda della versione di Windows.
`%APPDATA%\com.tms.zipptork` non viene trovato	L'account Windows con cui si è effettuato l'accesso non è quello che esegue TMS RF, oppure TMS RF non è mai stato eseguito su questo computer. Accedere con l'account Windows che esegue effettivamente TMS RF e cercare di nuovo.
Le dimensioni del file della copia sono diverse da quelle dell'originale	La copia non è stata completata o è stata interrotta. Eliminare la copia e ripetere l'operazione.

> **Nota** Non aprire né modificare `static-torque.sqlite3` con strumenti diversi da TMS RF. La modifica diretta del database può danneggiare i dati.

17.3 Ripristino da un backup a freddo

Il ripristino **sostituisce** tutti i dati attuali con quelli presenti al momento del backup. I registri, gli account e le impostazioni aggiunti dopo il backup vanno persi. Prima di ripristinare, verificare che sia davvero necessario ed eseguire anche un backup a freddo dei dati attuali.

17.3.1 Procedura

1. Chiudere completamente TMS RF come descritto nella sezione 16.2.1.
2. Aprire `%APPDATA%` e rinominare la cartella `com.tms.zipptork` attuale per conservarla, ad esempio aggiungendo «-prima-del-ripristino» alla fine del nome. Non eliminarla.
3. Copiare la cartella di backup in `%APPDATA%` e rinominarla `com.tms.zipptork`.
4. Avviare TMS RF. Viene mostrata la schermata di accesso. Se il backup proviene da una versione precedente, all'avvio il programma aggiorna automaticamente il database (vedere la sezione 17.4).
5. Accedere con **un account e una password esistenti al momento del backup** e verificare che sensori, impostazioni e registri siano quelli desiderati.

17.3.2 Ripristino su un altro computer o un altro account Windows

1. Account, sensori, impostazioni e registri si trovano nella cartella e vengono ripristinati con essa.
2. La chiave di cifratura delle impostazioni di sincronizzazione non viene copiata con la cartella. Sul nuovo computer o sul nuovo account Windows le impostazioni originali della destinazione di sincronizzazione non sono utilizzabili e la scheda «Sincronizzazione database» potrebbe mostrare «Impossibile caricare la destinazione di sincronizzazione.». Inserire di nuovo le impostazioni della destinazione di sincronizzazione e salvare (vedere la sezione 14.2).
3. I numeri delle porte COM (ricevitore RF, controller della spia luminosa, adattatore Modbus RTU) e gli indirizzi IP (IP di bind di Modbus TCP e Open Protocol, e l'indirizzo di questo computer impostato nel PLC) potrebbero essere diversi da quelli del computer originale: verificarli di nuovo come descritto nei Capitoli 12 e 13.

17.3.3 Errori e ripristino

Messaggio a schermo	Causa e soluzione
Dopo il ripristino, all'accesso compare «Nome utente o password errati»	Il backup non contiene questo account, oppure la password di allora era diversa. Accedere con un account e una password esistenti al momento del backup.
Dopo il ripristino, la scheda «Sincronizzazione database» mostra «Impossibile caricare la destinazione di sincronizzazione.»	Il ripristino è avvenuto su un altro computer o un altro account Windows. Inserire di nuovo le impostazioni della destinazione di sincronizzazione e salvare (vedere la sezione 14.2).
Dopo il ripristino TMS RF non si avvia	Rinominare la cartella appena ripristinata e riportare la cartella «-prima-del-ripristino» al nome `com.tms.zipptork` per tornare allo stato precedente al ripristino, quindi segnalare il problema come descritto nell'Appendice B.

17.4 Aggiornamento a una nuova versione

L'aggiornamento conserva account, sensori, impostazioni e registri esistenti. Al primo avvio della nuova versione il programma aggiorna automaticamente il database e, al termine, l'operazione non può essere annullata dal programma: per questo, prima di aggiornare, occorre sempre eseguire un backup a freddo.

17.4.1 Preparazione all'aggiornamento

1. Procurarsi il file di installazione della nuova versione e chiedere all'IT di approvarne l'esecuzione secondo le politiche aziendali (il file di installazione non ha firma digitale, vedere la sezione 2.5).
2. Avvisare tutti gli utenti di terminare il lavoro e disconnettersi.
3. Chiudere tutte le istanze di TMS RF su questo computer, sia la versione installata sia l'eseguibile portatile, come descritto nella sezione 16.2.1.
4. Eseguire il backup a freddo come descritto nella sezione 17.2, indicando nel nome del backup la **versione precedente all'aggiornamento**. Se l'aggiornamento non riesce o occorre tornare alla versione precedente, questo backup è l'unico modo per recuperare i dati.

> **Nota** Se si aggiorna da una versione precedente alla 1.4.1, i dati si trovano in `%APPDATA%\com.tms.static-torque`. Per il backup a freddo copiare questa cartella invece di `com.tms.zipptork`.

17.4.2 Aggiornare la versione installata

Se sul computer è già installata una versione precedente di TMS RF, eseguendo il pacchetto di installazione della nuova versione compare la pagina «Programma già installato» dopo la pagina di benvenuto.

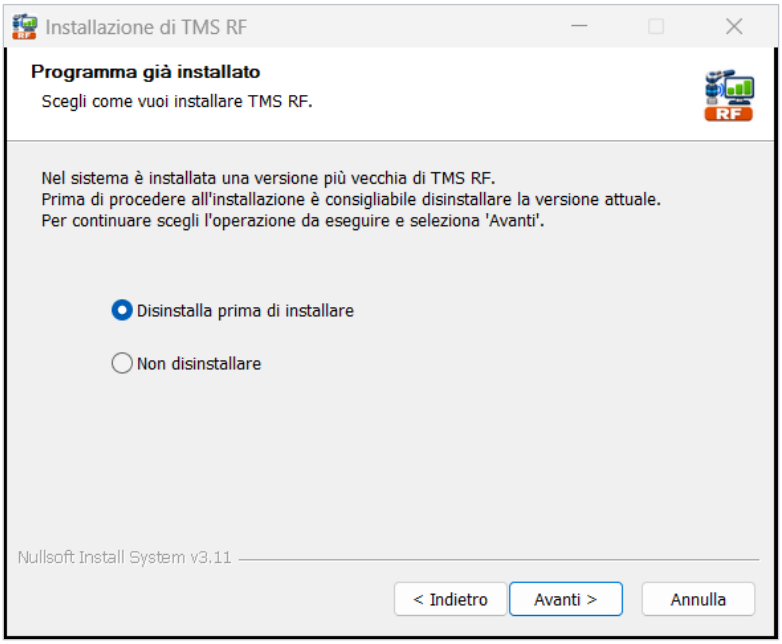


Figura 17-1 Il programma di installazione rileva una versione precedente già installata

Descrizione della schermata:

Area/pulsante	Descrizione
«Programma già installato»	Titolo della pagina: indica che il programma di installazione ha rilevato TMS RF sul computer.
Testo descrittivo	«Nel sistema è installata una versione più vecchia di TMS RF. Prima di procedere all'installazione è consigliabile disinstallare la versione attuale.»
«Disinstalla prima di installare»	Opzione predefinita. Facendo clic su «Avanti >», viene prima rimosso il programma della versione precedente e poi installata la nuova versione. Il database si trova in %APPDATA% e non viene eliminato.
«Non disinstallare»	Installa direttamente la nuova versione senza rimuovere prima il programma della versione precedente. Nei casi normali usare l'opzione predefinita.
«< Indietro»	Torna alla pagina precedente.
«Avanti >»	Prosegue l'installazione secondo l'opzione selezionata.
«Annulla»	Chiude il programma di installazione senza apportare modifiche.

Procedura:

1. Fare doppio clic sul pacchetto di installazione della nuova versione. Viene visualizzata l'installazione guidata (vedere la sezione 2.3).

2. Fare clic su «Avanti >» seguendo le schermate. Viene visualizzata la pagina «Programma già installato» (Figura 17-1).
3. Lasciare selezionata l'opzione predefinita «Disinstalla prima di installare» e fare clic su «Avanti >». Il programma di installazione rimuove prima il programma della versione precedente.
4. Quando compare la pagina «Selezione cartella installazione», completare l'installazione come descritto nella sezione 2.3.
5. Verificare i dati seguendo la procedura «Primo avvio dopo l'aggiornamento» riportata più avanti.

> **Nota** Se durante la rimozione della versione precedente compare la finestra di disinstallazione, **non** selezionare «Cancella i dati dell'applicazione». Selezionandolo si eliminano il database e le impostazioni.

17.4.3 Aggiornare l'eseguibile portatile

1. Chiudere la versione precedente di TMS RF come descritto nella sezione 16.2.1.
2. Eliminare il vecchio programma principale (ad esempio `static-torque-tauri.exe`), oppure spostarlo in una posizione di archivio accessibile solo agli amministratori.
3. Copiare il nuovo `ZIPPTORK TMS RF Portable.exe` nella cartella originale.
4. Fare doppio clic sul nuovo programma principale e verificare i dati seguendo la procedura «Primo avvio dopo l'aggiornamento» riportata più avanti.

> **Nota** Dopo l'aggiornamento non eseguire più il programma principale della versione precedente. Le due versioni usano gli stessi dati e la versione precedente non supporta i permessi per singolo account della nuova versione (vedere «Non eseguire il downgrade» in questa sezione).

17.4.4 Primo avvio dopo l'aggiornamento

1. Avviare la nuova versione di TMS RF. Se si aggiorna da una versione precedente alla 1.4.1, il programma copia prima i dati nelle nuove cartelle (vedere la sezione 17.4.5). Poi aggiorna automaticamente il database senza chiedere conferma. Al termine compare la schermata di accesso.
2. Accedere con un account esistente e verificare che sensori, impostazioni di ogni modalità, registri e impostazioni di comunicazione siano presenti.
3. L'amministratore controlla i permessi di ogni account in «Gestione utenti». L'aggiornamento non aggiunge automaticamente permessi ad alcun account; se necessario, consentire o negare funzioni per i singoli account (vedere la sezione 15.4).
4. Se non è possibile accedere con l'account amministratore predefinito `admin` usando la vecchia password predefinita, accedere con la password iniziale indicata nella sezione 2.8 e modificarla subito.

> **Avvertenza** Se dopo l'aggiornamento il programma non si avvia, non riprovare ripetutamente e non eliminare la cartella. Chiudere il programma, ripristinare il backup a freddo precedente all'aggiornamento come descritto nella sezione 17.3, tornare alla versione precedente all'aggiornamento e segnalare il problema come descritto nell'Appendice B.

17.4.5 Copia automatica dei dati dalle versioni precedenti alla 1.4.1

Dalla versione 1.4.1 i dati sono memorizzati in cartelle denominate `com.tms.zipptork` (vedere la sezione 2.7). Le versioni precedenti alla 1.4.1 usavano cartelle denominate `com.tms.static-torque`. Al primo avvio della nuova versione, i dati vengono trasferiti come segue:

1. La copia viene eseguita solo se `%APPDATA%\com.tms.zipptork` non contiene ancora un database. Se ne contiene già uno, il programma lo usa così com'è e non copia, sovrascrive né unisce i vecchi dati.
2. Il programma esegue prima un backup completo delle vecchie cartelle in `%LOCALAPPDATA%\TMS-RF-data-backups\com.tms.zipptork-…` (sottocartelle `roaming` e `local`), poi copia i dati in `%APPDATA%\com.tms.zipptork` e `%LOCALAPPDATA%\com.tms.zipptork`.
3. Le vecchie cartelle non vengono modificate né eliminate, ma il programma non le usa più. Le modifiche apportate dopo l'aggiornamento vengono salvate solo nelle nuove cartelle. Dopo aver verificato i dati nella nuova versione, è possibile eliminare le vecchie cartelle e il backup automatico secondo le regole aziendali (vedere la sezione 17.5.3).
4. Le impostazioni di comunicazione attive nella versione precedente restano attive. Prima di avviare la nuova versione, verificare che le apparecchiature collegate e l'area di lavoro siano in condizioni di sicurezza.
5. Vengono copiati solo i dati di una versione precedente di TMS RF su questo computer. I dati di edizioni di TMS RF di altri marchi presenti sullo stesso computer non vengono copiati; se servono, ripristinare un backup a freddo di quei dati come descritto nella sezione 17.3.

Se la copia non può essere completata in modo sicuro, il programma non si avvia e mostra un messaggio con titolo «TMS RF - Data migration», la cui prima riga è «TMS RF data migration was stopped.». Questo messaggio è sempre in inglese. Nulla è stato sovrascritto o unito; i vecchi dati e l'eventuale backup già eseguito vengono conservati. Fare clic su «OK», quindi procedere in base all'ultima riga del messaggio:

Ultima riga del messaggio	Causa e soluzione
Inizia con `Cannot cold-copy`	Un file dei vecchi dati è in uso, di solito perché un vecchio TMS RF (ad esempio il vecchio eseguibile portatile) è ancora in esecuzione. Chiudere tutte le finestre di TMS RF come descritto nella sezione 16.2.1, quindi avviare di nuovo la nuova versione.
Inizia con `SQLite sidecar present`	Il vecchio programma non è stato chiuso normalmente (ad esempio per un'interruzione di corrente), quindi il vecchio database non è stato chiuso completamente. Segnalare il problema come descritto nell'Appendice B.
Qualsiasi altro testo	La nuova cartella contiene già una parte dei dati, una copia precedente è stata interrotta oppure una cartella non può essere usata in modo sicuro. Segnalare il testo completo del messaggio come descritto nell'Appendice B.

> **Avvertenza** Non eliminare, rinominare o sovrascrivere cartelle o file per aggirare questo messaggio: si rischia di perdere dati. Conservare le vecchie cartelle e il backup automatico finché il problema non è stato risolto.

17.4.6 Modifiche ai dati dopo l'aggiornamento

1. I valori `local-workstation` (stazione) e `AUTO-STATIC` (numero pezzo), usati dalle versioni precedenti per indicare un campo non compilato, dopo l'aggiornamento diventano vuoti in modo permanente. Gli altri valori personalizzati non cambiano e il numero di record resta invariato. I valori già sincronizzati con il database remoto non vengono modificati.
2. Anche nei record salvati in seguito, se la stazione è esattamente `local-workstation` o il numero pezzo è esattamente `AUTO-STATIC`, il valore viene salvato vuoto. Non usare queste due stringhe come codici reali.
3. I permessi di ogni account restano quelli precedenti all'aggiornamento e non vengono ampliati automaticamente.
4. La modifica dei permessi di un account o la sua eliminazione rende non valide le schermate in cui quell'account ha già effettuato l'accesso. Eseguire queste modifiche quando nessuno sta lavorando (vedere il Capitolo 15).
5. Dopo un aggiornamento dalla versione 1.7.3 o precedente, i record di lavoro in batch salvati prima dell'aggiornamento non hanno numero lotto e questo non viene aggiunto dopo l'aggiornamento: la colonna «Numero lotto» del file esportato contiene «--» e questi record non compaiono quando si filtra per «Numero lotto». Solo i record di lavoro in batch salvati dopo l'aggiornamento conservano il numero lotto (vedere la sezione 11.8).

Queste modifiche non possono essere annullate dal programma: è possibile solo ripristinare il backup a freddo precedente all'aggiornamento.

17.4.7 Non eseguire il downgrade

1. Se il programma di installazione rileva che la versione presente sul computer è più recente del pacchetto di installazione, mostra «È già installata una versione più recente di TMS RF! Non è

consigliabile installare una versione precedente. ...». Premere «Annulla» e non installare la versione precedente.

2. Le versioni precedenti del programma non supportano i permessi per singolo account. Se si aprono i dati aggiornati con una versione precedente, le impostazioni «Nega» dei singoli account non hanno effetto. **Non è consentito usare una versione precedente del programma per aggirare i permessi.**
3. Se è davvero necessario tornare alla versione precedente, ripristinare il backup a freddo precedente all'aggiornamento come descritto nella sezione 17.3 e poi usare la versione precedente. I dati aggiunti dopo l'aggiornamento vanno persi.

17.5 Rimozione

17.5.1 Disinstallazione (versione installata)

La disinstallazione rimuove il programma TMS RF. L'eliminazione dei dati dipende dall'opzione «Cancella i dati dell'applicazione» nella finestra di disinstallazione.

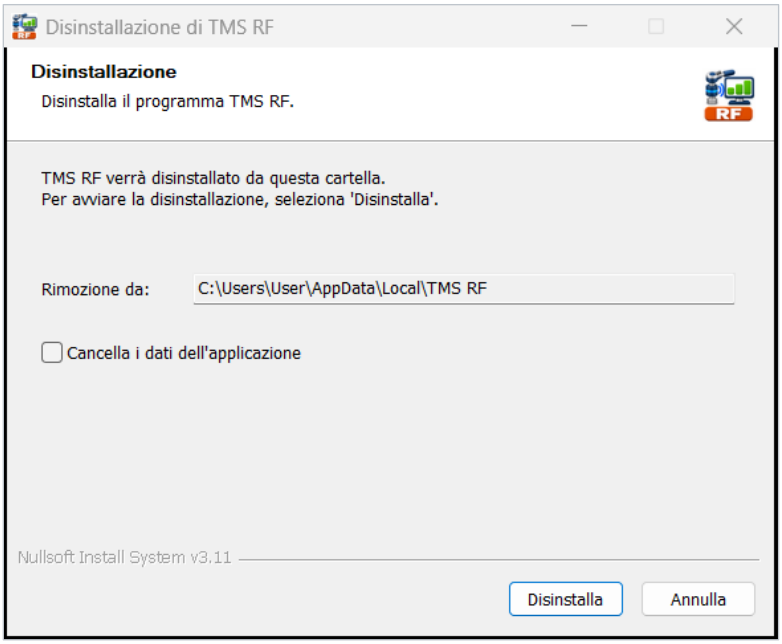


Figura 17-2 Disinstallazione di TMS RF

Descrizione della schermata:

Area/pulsante	Descrizione
«Disinstallazione»	Titolo della pagina; sotto compare la descrizione «Disinstalla il programma TMS RF.»
«Rimozione da:»	Mostra la cartella di installazione di TMS RF, per impostazione predefinita `%LOCALAPPDATA%\TMS RF\`.
«Cancella i dati dell'applicazione»	Non selezionato per impostazione predefinita. Se non è selezionato, viene rimosso solo il programma e database e impostazioni restano sul computer; se è selezionato, vengono eliminati anche database e impostazioni. Le cartelle di una versione precedente alla 1.4.1 e il backup automatico in `TMS-RF-data-backups` non vengono eliminati (vedere la sezione 17.5.3).
«Disinstalla»	Avvia la disinstallazione.
«Annulla»	Chiude il programma di disinstallazione senza apportare modifiche.

Procedura:

1. Eseguire il backup a freddo come descritto nella sezione 17.2.
2. Chiudere completamente TMS RF come descritto nella sezione 16.2.1. Se TMS RF è ancora in esecuzione, il programma di disinstallazione mostra «TMS RF è in esecuzione! Per chiudere {product_name} seleziona 'OK'»: premere «Annulla», chiudere TMS RF manualmente e ricominciare.
3. Con lo stesso account Windows usato per installare TMS RF, aprire «Impostazioni» di Windows → «App» → «App installate», individuare «TMS RF» e selezionare «Disinstalla». In alternativa, eseguire direttamente `uninstall.exe` nella cartella di installazione. Il testo effettivo può variare leggermente a seconda della versione di Windows.
4. Viene visualizzata la finestra «Disinstallazione di TMS RF» (Figura 17-2). Per conservare i dati, non selezionare «Cancella i dati dell'applicazione».
5. Fare clic su «Disinstalla» e completare la disinstallazione seguendo le schermate.

> **Avvertenza** Selezionando «Cancella i dati dell'applicazione» vengono eliminati anche tutti gli account, i sensori, le impostazioni e i registri di misura, **senza possibilità di recupero**. Prima di selezionarlo, eseguire sempre il backup a freddo descritto nella sezione 17.2.

17.5.2 Rimuovere l'eseguibile portatile

Dopo aver chiuso TMS RF come descritto nella sezione 16.2.1, è sufficiente eliminare `ZIPPTORK TMS RF Portable.exe`. I dati restano in `%APPDATA%\com.tms.zipptork`: l'eliminazione del programma principale non elimina i dati.

17.5.3 Eliminare completamente i dati

Eseguire questi passaggi solo se si è certi di non avere più bisogno di alcun dato di TMS RF su questo computer, dopo aver eseguito il backup a freddo e dopo aver esportato o sincronizzato i registri necessari.

1. Verificare che la versione installata sia stata disinstallata, che l'eseguibile portatile sia stato eliminato e che nessuna istanza di TMS RF sia in esecuzione.
2. Eliminare la cartella `%APPDATA%\com.tms.zipptork`. Se durante la disinstallazione è stato selezionato «Cancella i dati dell'applicazione», la cartella è già stata eliminata.
3. Eliminare la cartella `%LOCALAPPDATA%\com.tms.zipptork`.
4. Se esistono, eliminare le cartelle di una versione precedente alla 1.4.1, `%APPDATA%\com.tms.static-torque` e `%LOCALAPPDATA%\com.tms.static-torque`, e le cartelle in `%LOCALAPPDATA%\TMS-RF-data-backups` il cui nome inizia con `com.tms.zipptork-`.
5. Se in «Gestione credenziali» di Windows è presente una voce con nome `static-torque` e nessun'altra edizione di TMS RF su questo computer usa la sincronizzazione del database, chiedere all'IT di eliminarla.

> **Avvertenza** L'eliminazione delle cartelle cancella definitivamente tutti gli account, i sensori, le impostazioni e i registri di misura, senza possibilità di recupero. All'avvio successivo TMS RF viene considerato una nuova installazione e crea di nuovo l'account amministratore predefinito (vedere la sezione 2.8).

17.6 Avvertenze per l'uso

Voce	Descrizione
Il file di installazione non ha firma digitale	Il pacchetto di installazione offline, il pacchetto di installazione standard e l'eseguibile portatile non hanno firma digitale. All'esecuzione può comparire un avviso di autore sconosciuto o di SmartScreen, oppure il programma può essere bloccato dalle politiche aziendali. Chiedere all'IT di approvarlo secondo le politiche; non disattivare le protezioni (vedere la sezione 2.5).
WebView2 Runtime	Il pacchetto di installazione offline include il programma di installazione di WebView2; il pacchetto di installazione standard, se WebView2 manca sul computer, deve scaricarlo dalla rete; l'eseguibile portatile richiede che WebView2 sia già installato sul computer (vedere la sezione 2.2).

Voce	Descrizione
L'eseguibile portatile e la versione installata non possono essere eseguiti contemporaneamente	Entrambi usano gli stessi dati (%APPDATA%). Non eseguirli contemporaneamente e non aprire due finestre di TMS RF nello stesso momento (vedere la sezione 2.7).
Non è una versione con dati portatili	Anche se l'eseguibile portatile viene avviato da una chiavetta USB, i dati vengono scritti in %APPDATA% dell'account Windows corrente di questo computer. Eseguendolo su un altro computer si usano dati diversi.
I dati appartengono al singolo account Windows	Installazione e dati sono separati per ogni account Windows. Per usare il programma con altri account Windows occorre un'installazione separata.
Nessuna funzione di backup integrata	I dati possono essere protetti solo con il backup a freddo descritto nella sezione 17.2.
Aggiornamento automatico del database durante l'aggiornamento	Al primo avvio della nuova versione il database viene aggiornato automaticamente, senza chiedere conferma e senza possibilità di annullamento dal programma. Prima di aggiornare eseguire sempre un backup a freddo.
Nuove cartelle dei dati dalla versione 1.4.1	Dalla versione 1.4.1 i dati sono memorizzati in cartelle denominate `com.tms.zipptork`. Al primo avvio della nuova versione, i dati di una versione precedente alla 1.4.1 vengono copiati automaticamente e le vecchie cartelle vengono conservate (vedere la sezione 17.4.5).
La chiave di sincronizzazione non segue il backup	Dopo aver ripristinato i dati su un altro computer o un altro account Windows, occorre inserire di nuovo le impostazioni della destinazione di sincronizzazione (vedere la sezione 17.3).
Account amministratore predefinito	Un nuovo database crea automaticamente un account amministratore predefinito. Dopo il primo accesso modificare subito la password (vedere la sezione 2.8).
Durata dell'accesso	L'accesso scade dopo 8 ore e non viene prolungato dall'attività. Alla scadenza il lavoro in corso si arresta ed è necessario accedere di nuovo (vedere la sezione 3.5).
Uscire dalla schermata di lavoro arresta il lavoro	Se durante il lavoro si passa a un'altra pagina, il lavoro si arresta automaticamente senza chiedere conferma (vedere la sezione 3.2).
Non aprire i dati della nuova versione con una versione precedente	Le versioni precedenti del programma non supportano i permessi per singolo account e le impostazioni «Nega» dei singoli account non hanno effetto (vedere la sezione 17.4).
Registri del tester di capacità	I registri del tester di capacità hanno solo elenco e dettaglio, senza campionamenti originali (vedere la sezione 11.9).

Appendice A Glossario

La tabella segue l'ordine d'uso: installazione e dati, accesso e permessi, misurazione e valutazione, moltiplicatore e calibrazione, lavori in serie, indici di capacità, registri, sensori e periferiche, comunicazione e sincronizzazione. I testi visualizzati sullo schermo sono indicati tra «».

Termine	Descrizione
Pacchetto di installazione offline	Pacchetto di installazione che contiene il programma di installazione di WebView2. Se nel computer manca WebView2, l'installazione può essere completata anche senza connessione di rete (vedere il Capitolo 2).
Pacchetto di installazione standard	Pacchetto di installazione che non contiene il programma di installazione di WebView2. Se nel computer manca WebView2, durante l'installazione è necessaria la connessione di rete per scaricarlo.
Eseguibile portatile	`ZIPPTORK TMS RF Portable.exe`, che si esegue direttamente senza installazione. Il computer deve già disporre di WebView2; usa gli stessi dati della versione installata.
WebView2 Runtime	Componente di Windows fornito da Microsoft, usato da TMS RF per visualizzare le schermate. Senza WebView2 il programma non si apre.
Firma digitale	Firma elettronica che attesta l'origine del programma. I file di installazione di TMS RF non hanno firma digitale, quindi Windows può mostrare un avviso di sicurezza.
SmartScreen	Meccanismo di Windows che avvisa e blocca i programmi sconosciuti o non firmati. Non disattivarlo per eseguire TMS RF.
Ingrandimento automatico	All'avvio di TMS RF la finestra viene ingrandita al massimo, ma mantiene la barra del titolo e può essere ripristinata; non è lo schermo intero.
Cartella dei dati dell'applicazione	`%APPDATA%\com.tms.zipptork`, che contiene il database principale e le impostazioni dell'API di lettura. È condivisa dalla versione installata e dalla versione portatile.
Copia automatica dei dati	Dalla versione 1.4.1, al primo avvio della nuova versione il programma esegue il backup dei dati di una versione precedente alla 1.4.1 in `%LOCALAPPDATA%\TMS-RF-data-backups` e li copia nelle nuove cartelle `com.tms.zipptork`; le vecchie cartelle vengono conservate (vedere la sezione 17.4.5).
Backup a freddo	Metodo di backup che consiste nel chiudere completamente TMS RF e poi copiare la cartella dei dati dell'applicazione (vedere la sezione 17.2).
Aggiornamento del database	Al primo avvio di una nuova versione il database viene aggiornato automaticamente; al termine l'aggiornamento non può essere annullato dall'interno del programma, quindi prima di aggiornare occorre eseguire un backup a freddo (vedere la sezione 17.4).
Downgrade	Sostituzione di una versione più recente con una più vecchia. Il downgrade è sconsigliato; se occorre tornare a una versione precedente, ripristinare il backup a freddo (vedere la sezione 17.4).

Termine	Descrizione
Disinstallazione	Rimozione della versione installata del programma. Selezionando «Cancella i dati dell'applicazione» vengono eliminati anche database e impostazioni (vedere la sezione 17.5).
Gestione credenziali di Windows	Posizione in cui Windows conserva password e chiavi. TMS RF vi conserva la chiave di crittografia delle impostazioni di sincronizzazione; questa chiave non viene copiata con il backup a freddo.
Account amministratore predefinito	Account `admin` creato automaticamente in un database nuovo. Modificare la password subito dopo il primo accesso (vedere la sezione 2.8).
Ruolo	Modello di permessi dell'account; esistono tre ruoli: A (Amministratore), B (Supervisore), C (Utente) (vedere il Capitolo 15).
Permesso della funzione	Funzione che può essere consentita o negata singolarmente, ad esempio «Esegui · Lavoro», «Visualizza · Registri», «Modifica · Parametri, abbinamento e calibrazione».
Regolazione individuale	Consenso o divieto di una funzione impostato per un singolo account, con priorità sul modello del ruolo (vedere la sezione 15.4).
Ripristina permessi del ruolo	Cancella tutte le regolazioni individuali di quell'account nel modulo e torna al modello del ruolo; ha effetto solo dopo il salvataggio.
Amministratore effettivo	Account non eliminato che dispone sia di «Visualizza · Elenco utenti» sia di «Modifica · Gestione utenti». Il sistema ne mantiene almeno uno.
Sessione di accesso	Periodo di validità di un accesso, al massimo 8 ore, non prolungato dalle operazioni. Diventa subito non valida se i permessi dell'account vengono modificati o se l'account viene eliminato.
Menu di navigazione	Elenco delle pagine sul lato sinistro della schermata principale; può essere compresso.
Modalità di lavoro	Modalità operative di TMS RF: chiave dinamometrica, coppia e angolo, misurazione della coppia, utensile elettrico, lavori in serie e tester di capacità.
Schermata delle impostazioni/schermata di lavoro	Ogni modalità di lavoro ha due schermate: nella schermata delle impostazioni si inseriscono target e condizioni di valutazione, nella schermata di lavoro si esegue la misurazione. Uscendo dalla schermata di lavoro, il lavoro si arresta automaticamente.
Formato regionale	Impostazione di Windows per il formato di data e ora. TMS RF mostra data e ora secondo questa impostazione, non secondo la lingua dell'interfaccia.
Coppia in tempo reale	La coppia in ogni punto di campionamento della curva, con moltiplicatore e fattore di coppia già applicati.
Pannello dei risultati	Disposizione comune al centro della schermata di lavoro di ogni modalità di lavoro: il banner dell'esito, la lettura della coppia finale con la barra dell'intervallo, e a destra il pannello delle statistiche con il pulsante del grafico (vedere la sezione 5.2.5).
Barra dell'intervallo	Barra orizzontale sotto la lettura che indica le posizioni del limite inferiore, del target, del limite superiore e della lettura corrente (vedere la sezione 5.2.5).
Finestra di dialogo del grafico	Finestra che si apre facendo clic sul pulsante del grafico in fondo al pannello delle statistiche; mostra la curva dell'applicazione della coppia corrente (vedere la sezione 5.2.6).

Termine	Descrizione
Coppia target	Riferimento di valutazione salvato nella schermata delle impostazioni; deve essere compreso tra il 10% e il 100% della specifica del sensore selezionato; la schermata delle impostazioni indica questo intervallo con l'indicazione «Intervallo consentito» sotto il campo. Sullo schermo sono visualizzati al massimo due decimali; il valore salvato non viene troncato.
Coppia finale	La lettura in grande nelle schermate di lavoro di chiave dinamometrica, coppia e angolo e utensile elettrico: il picco raggiunto finora nell'applicazione della coppia o nel serraggio corrente. Viene salvata nel record al termine dell'applicazione. Il valore su cui si basa la valutazione OK o NOK dipende dalla modalità; ad esempio, la misurazione della coppia valuta in base alla coppia all'angolo (vedere i capitoli da 5 a 8).
Coppia di picco	Coppia massima raggiunta durante un'applicazione della coppia o un serraggio.
Specifica del sensore	Capacità nominale del sensore, espressa in N·m. Determina l'intervallo impostabile della coppia target.
Tolleranza	Scostamento ammesso nella valutazione. È determinata insieme da «Tipo tolleranza» e «Intervallo tolleranza».
Tipo tolleranza	Direzione dello scostamento. «±» indica che sono ammessi valori superiori o inferiori al target; «+» indica che sono ammessi solo valori superiori al target.
Intervallo tolleranza	Percentuale di scostamento ammessa. Per chiave dinamometrica e misurazione della coppia è un intero da 1 a 30.
OK/NOK	Risultato della valutazione. OK indica che il risultato è entro la tolleranza (conforme); NOK indica che è fuori tolleranza (non conforme).
Rehit (riserraggio)	Uno dei risultati della valutazione; indica che lo stesso punto è stato serrato di nuovo. Nella riga delle statistiche della pagina dei registri il numero di Rehit è conteggiato separatamente.
Stato QC	Risultato della valutazione dell'applicazione della coppia corrente nella schermata di lavoro: «In attesa», «OK», «NOK». «In attesa» indica che la valutazione non è ancora avvenuta.
Lavoro batch	Funzione di conteggio nelle impostazioni di una singola modalità di lavoro, che determina il completamento di un lotto in base al numero di OK.
Stazione/numero pezzo	Testi che identificano la posizione di lavoro e il pezzo, scritti nel record per consentire la tracciabilità.
Coppia di sede	Nella modalità coppia e angolo, quando la coppia raggiunge questo valore l'angolo inizia a essere calcolato da 0.
Coppia obiettivo (inizio angolo)	Unico valore di partenza della coppia nella modalità misurazione della coppia; è sia il punto di partenza dell'angolo sia il valore centrale della valutazione.
Angolo target	Riferimento per la valutazione dell'angolo, da 1 a 360 gradi.
Angolo finale	Angolo massimo dell'applicazione della coppia corrente, calcolato a partire dal punto di partenza dell'angolo.

Termine	Descrizione
Modalità di controllo	Nella modalità coppia e angolo, indica se la valutazione OK/NOK si basa su «Angolo» o su «Coppia».
Tipo utensile	Tipo di utensile elettrico: impulso, impatto, frizione. Determina come viene riconosciuta la fine del serraggio.
Ciclo	Nell'utensile elettrico, un serraggio dal momento in cui la lettura supera 0 al momento in cui torna a 0.
Moltiplicatore di coppia	Meccanismo che amplifica la coppia in uscita della chiave. Quando «Abilita moltiplicatore di coppia» è attivo, la coppia viene moltiplicata per il rapporto coppia e l'angolo viene diviso per il rapporto di trasmissione. Chiave dinamometrica, coppia e angolo e misurazione della coppia possono inserire rapporti propri nella schermata delle impostazioni; altrimenti si usano i rapporti delle impostazioni del moltiplicatore di coppia a livello di sistema (vedere la sezione 12.5).
Rapporto coppia	Fattore di amplificazione della coppia del moltiplicatore.
Rapporto ingranaggi	Rapporto di trasmissione (fattore di riduzione dell'angolo) del moltiplicatore.
Set di parametri del moltiplicatore	Set di parametri del moltiplicatore da 1 a 3 nelle impostazioni di sistema. Nei passi dei lavori in serie si può scegliere quale set usare.
Fattore di coppia	Fattore di calibrazione della coppia, calcolato come coppia misurata ÷ coppia visualizzata (vedere la sezione 12.4).
Coppia visualizzata	Coppia trasmessa in tempo reale dal sensore selezionato, non ancora corretta da fattore e moltiplicatore, in N·m; viene letta automaticamente dal sistema.
Coppia misurata	Coppia effettiva misurata con uno strumento campione esterno, inserita manualmente, in N·m.
Lavori in serie	Modalità di lavoro che concatena più passi di serraggio in una ricetta eseguita in sequenza (vedere il Capitolo 9).
ID lotto	Numero di lotto assegnato automaticamente dal sistema, da 001 a 999. Il Pset ID di Open Protocol e Modbus corrisponde a questo numero.
Gruppo di lotto	Gruppo a cui ogni lotto deve appartenere; comprende numero, codice e nome del gruppo.
Categoria di lotto	Etichetta facoltativa di classificazione del lotto; il nome non può essere duplicato.
Passo di lavoro	Lavoro di serraggio eseguito in sequenza nel lotto; ogni passo ha la propria modalità di lavoro e il proprio target.
Quantità lotto	Numero di OK necessari per completare un lotto: la «Quantità lotto» impostata in una singola modalità di lavoro con il lavoro batch abilitato, oppure il «Conteggio lotti» di un passo in Lavori in serie.
Tester di capacità (prova degli indici di capacità)	Funzione che valuta la ripetibilità degli utensili di serraggio con campioni consecutivi (vedere il Capitolo 10).
LSL/USL	Limite inferiore/superiore di specifica; sono anche i limiti della valutazione OK/NOK (uguaglianza inclusa).

Termine	Descrizione
Cp	Indice di capacità potenziale del processo: (USL − LSL) ÷ (6 × deviazione standard), calcolato sugli ultimi 20 campioni.
Cpk	Indice di capacità del processo che tiene conto dello scostamento della media dal centro: il minore tra (USL − media) ÷ (3 × deviazione standard) e (media − LSL) ÷ (3 × deviazione standard), calcolato sugli ultimi 20 campioni.
Cm/Cmk	Indici di capacità della macchina, con formule uguali rispettivamente a Cp/Cpk, calcolati sugli ultimi N campioni (N è il numero campioni target).
Numero campioni target	Numero di campioni per il calcolo di Cm/Cmk e obiettivo di campionamento: 30, 50 o 100.
Soglia di accettazione	Quando CPK o CMK raggiunge questo valore compare «Conforme».
Coppia residua	Coppia misurata con un altro strumento dopo il completamento del serraggio.
Dettagli del record	Pagina del singolo record che si apre facendo clic su un record; comprende riepilogo, curva, valutazione, parametri di lavoro e informazioni sul sensore.
Campioni della curva/punti dati	Campionamenti della misurazione salvati nel record. Per i record con angolo si parla di campioni della curva, per quelle con sola coppia di punti dati.
Informazioni sul sensore	Modello, numero di serie, specifica e canale del sensore al momento del lavoro, salvati nel record; non cambiano con le impostazioni successive.
Eliminazione con contrassegno	Quando si elimina un record, questo viene solo contrassegnato come eliminato e aggiunto alla coda di sincronizzazione; i dati non vengono rimossi fisicamente dal computer locale.
Ricevitore RF	Ricevitore wireless collegato alla porta USB del computer, che compare come porta COM e comunica con i sensori.
Porta COM	Porta di comunicazione seriale di Windows. Ricevitore RF, controller della spia luminosa e adattatore Modbus RTU si collegano tramite porta COM.
Canale di abbinamento	Canale usato dalla comunicazione RF, da 03 a 62.
Sensore attivo	Sensore attualmente collegato tramite il ricevitore RF, che fornisce letture in tempo reale.
Sensore salvato	Sensore salvato nel database dopo un abbinamento riuscito, selezionabile direttamente in seguito.
Cronologia errori del sensore	Registro degli errori segnalati dal sensore. Quando l'errore scompare, l'ora di cancellazione viene registrata automaticamente (vedere la sezione 12.7).
Spia luminosa	Lampada esterna a tre colori (rosso, giallo, verde) con cicalino, che si accende automaticamente in base al risultato della valutazione (vedere la sezione 12.6).
PLC	Controllore logico programmabile, dispositivo di controllo della linea di produzione, che può leggere i dati di TMS RF tramite Modbus (vedere il Capitolo 13).
Modbus TCP	Comunicazione Modbus tramite Ethernet, porta predefinita 1502 (vedere la sezione 13.2).

Termine	Descrizione
Modbus RTU	Comunicazione Modbus tramite linea seriale RS-485 o RS-232 (vedere la sezione 13.3).
Open Protocol	Protocollo di comunicazione TCP diffuso nel settore del serraggio; i messaggi sono distinti dal MID; porta predefinita 4545 (vedere la sezione 13.4).
ID unità (ID slave)	Numero del dispositivo nella richiesta Modbus. Le richieste con un valore diverso da quello impostato in TMS RF non ricevono risposta.
Codice funzione	Tipo di richiesta Modbus, ad esempio FC03 lettura dei registri di holding, FC04 lettura dei registri di ingresso, FC16 scrittura di più registri.
Registro	Posizione in cui Modbus memorizza i dati. I registri di ingresso (3xxxx) sono di sola lettura; i registri di holding (4xxxx) comprendono l'area dei comandi scrivibile.
Codice di eccezione	Risposta di errore Modbus: 01 funzione non supportata, 02 indirizzo errato, 03 valore errato, 06 dispositivo occupato.
MID	Numero di messaggio di Open Protocol, ad esempio 0001 avvio della comunicazione, 0061 risultato del serraggio.
Baud rate	Velocità di trasmissione seriale, in bps.
Parità	Metodo di controllo degli errori della trasmissione seriale: nessuna, pari, dispari.
API di lettura	Servizio HTTP di sola lettura integrato in TMS RF, che consente ad altri programmi di leggere i dati correnti del sensore. La coppia segue l'unità di visualizzazione selezionata (vedere la sezione 14.3).
Indirizzo IP di bind	Indirizzo locale su cui il servizio accetta connessioni. `127.0.0.1` indica che sono consentite solo connessioni da programmi su questo computer.
Sincronizzazione database	Funzione che invia i record a un database remoto tramite un gateway HTTPS; si esegue solo manualmente (vedere il Capitolo 14).
Gateway HTTPS	Servizio indipendente che riceve i dati inviati da TMS RF e li scrive nel database.
Token di accesso	Chiave con cui il gateway verifica l'identità di TMS RF; è conservato crittografato e non viene più mostrato sullo schermo.
Da gestire	Dati di sincronizzazione rifiutati dal gateway, che non vengono reinviati automaticamente. Dopo averne eliminato la causa, riportarli in attesa di sincronizzazione con «Riprogrammare».

Appendice B Modulo di segnalazione anomalie

Se il problema persiste dopo aver seguito il Capitolo 16, stampare questo modulo, compilarlo e consegnarlo insieme agli screenshot all'amministratore di sistema o all'assistenza tecnica. Più i dati sono completi, più rapidamente si può individuare la causa.

Istruzioni per la compilazione:

- Copiare i messaggi sullo schermo esattamente come compaiono oppure allegare uno screenshot.
- Nei campi con opzioni, spuntare la casella □ corrispondente.
- **Non scrivere alcuna password.**
- Il file del database e le impostazioni di sincronizzazione contengono dati di produzione e informazioni riservate: non allegarli a questo modulo; se necessario, fornirli separatamente secondo le politiche aziendali.

Voce	Contenuto (da compilare)
Data della segnalazione	
Autore della segnalazione e recapito	
Versione del software («Versione» nella parte inferiore della schermata di accesso)	
Tipo di installazione	□ Pacchetto di installazione offline □ Pacchetto di installazione standard □ Eseguibile portatile
Versione di Windows («Impostazioni» → «Sistema» → «Informazioni su» di Windows)	
Nome del computer o luogo di utilizzo	
Data e ora dell'evento	
Nome utente di accesso (non scrivere la password)	
Ruolo dell'utente	□ A (Amministratore) □ B (Supervisore) □ C (Utente)
Modalità di lavoro	□ Chiave dinamometrica □ Coppia & Angolo □ Misurazione della coppia □ Utensile elettrico □ Lavori in serie □ Tester di capacità □ Altro: _____
Schermata in cui si è verificato il problema	
Modello del sensore	
Numero di serie del sensore	
Porta COM del ricevitore RF	

Voce	Contenuto (da compilare)
Comunicazione o sincronizzazione	□ Non pertinente □ Modbus TCP □ Modbus RTU □ Open Protocol □ API di lettura □ Sincronizzazione database
Testo dello stato del servizio (se riguarda comunicazione o sincronizzazione)	
Passaggi eseguiti (descrivere in ordine le operazioni)	1. 2. 3. 4.
Messaggio sullo schermo (testo esatto)	
Risultato atteso	
Risultato effettivo	
Riproducibilità	□ Si verifica ogni volta □ Si verifica occasionalmente □ Si è verificato una sola volta
Impatto sul lavoro	□ Impossibile lavorare □ Alcune funzioni non utilizzabili □ Nessun impatto sul lavoro
Interventi già tentati (ad esempio quale sezione del Capitolo 16)	
Allegati	□ Screenshot □ File dei registri esportati □ Contenuto della cronologia errori del sensore □ Altro: _____
Esito dell'intervento (a cura dell'assistenza tecnica)	
Incaricato e data di completamento (a cura dell'assistenza tecnica)	