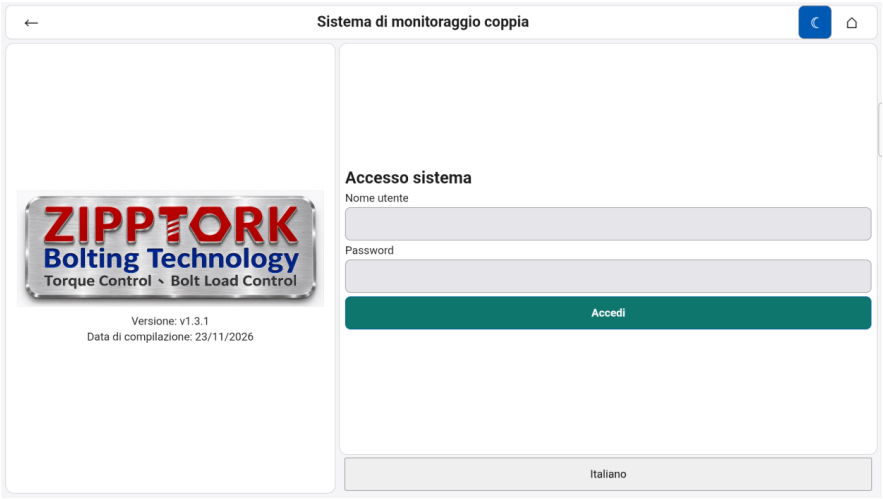
ZIPPTORK

# Sistema di monitoraggio coppia TMS

## Manuale di installazione e d'uso del software

Edizione italiana




**Software ZIPPTORK TMS 1.3.1 (versionCode 27)** **Pacchetto tms.zipptork** **SHA b3b48a09**

**Piattaforma:** Android 8.0 o successivo, tablet / telefono ARM a 64 bit

**Versione del documento 1.9**

**Data di revisione 2026-11-23**

# Avvertenze di sicurezza

- Rispettare le norme di sicurezza del produttore dell'utensile e dello stabilimento durante l'applicazione della coppia. TMS è uno strumento di misura e registrazione; non controlla né interrompe l'alimentazione di macchinari esterni.
- Se un sensore segnala "Sovraccarico di coppia", "Deriva dello zero" o "Danno hardware", smettere subito di usarlo e inviarlo in taratura o riparazione.
- Non uscire dalla schermata di lavoro, non modificare i parametri e non scollegare il ricevitore mentre si applica forza.
- Utilizzare i sensori entro le specifiche e tararli con la periodicità richiesta.
- La disinstallazione di TMS o la cancellazione dei dati dell'app elimina tutti i record. Esportare sempre prima un backup.
- Modbus TCP non dispone di crittografia né di autenticazione; utilizzarlo solo su una rete di stabilimento controllata.

# Indice

Identificazione della versione e aggiornamenti ..... 1
Limiti d’uso e segnalazione dei problemi ..... 1
Capitolo 1 Panoramica del prodotto ..... 2
1.1 Informazioni su TMS ..... 2
1.2 Funzioni principali ..... 2
1.3 Architettura del sistema ..... 3
1.4 Termini usati in questo manuale ..... 3
1.5 Come leggere questo manuale ..... 5
Capitolo 2 Hardware consigliato ..... 6
2.1 Requisiti minimi del dispositivo operativo (Android) ..... 6
2.2 Specifiche consigliate del dispositivo operativo ..... 6
2.3 Dimensioni dello schermo e layout ..... 7
2.4 Periferiche ..... 8
2.5 Specifiche consigliate del PC Windows ..... 8
2.6 Dispositivi usati nei test di sviluppo ..... 9
Capitolo 3 Installazione ..... 10
3.1 Prima dell'installazione ..... 10
3.2 Metodo 1: installazione diretta sul dispositivo Android ..... 11
3.3 Metodo 2: installazione da PC con ADB (amministratori) ..... 11
3.4 Primo avvio e autorizzazioni di sistema ..... 13
3.5 Aggiornamento a una nuova versione ..... 13
3.6 Disinstallazione ..... 14
3.7 Elenco di controllo dell'installazione ..... 14
Capitolo 4 Operazioni comuni sullo schermo ..... 15
4.1 Pulsanti della barra superiore ..... 15
4.2 Uso delle finestre di selezione ..... 16
4.3 Formati di numeri e date ..... 16
4.4 Modalità chiara e scura ..... 17
4.5 Tastiera, lettore di codici a barre e touch ..... 18
Capitolo 5 Prima configurazione e accesso ..... 19
5.1 Account amministratore predefinito (primo utilizzo) ..... 19
5.2 Accesso al sistema ..... 19
5.3 Cambio della lingua dell'interfaccia ..... 22
5.4 Cambio utente (disconnessione) ..... 23
5.5 Schermi piccoli e tastiera su schermo ..... 23
Capitolo 6 Menu principale ..... 25
6.1 Ordine consigliato per il primo utilizzo ..... 26
Capitolo 7 Menu impostazioni di sistema ..... 27
Capitolo 8 Impostazioni globali (unità e lingua) ..... 29
8.1 Cambio dell'unità di coppia ..... 30
8.2 Cambio dell'unità di forza ..... 32
8.3 Cambio della lingua dell'interfaccia ..... 33

Capitolo 9 Gestione utenti e autorizzazioni ..... 34
9.1 Aggiunta di un utente ..... 35
9.2 Autorizzazioni ..... 36
9.3 Disattivazione e riattivazione di un account ..... 37
9.4 Cambio della password ..... 38
Capitolo 10 Associazione sensori e gestione del ricevitore ..... 39
10.1 Struttura della schermata ..... 39
10.2 Stato del ricevitore ..... 40
10.3 Cambio del canale wireless ..... 41
10.4 Associazione di un nuovo sensore ..... 42
10.5 Cambio o eliminazione dei sensori associati ..... 43
10.6 Campi informativi del sensore ..... 45
10.7 Acquisizione diagnostica RF (personale di manutenzione) ..... 46
10.8 Messaggi di errore del ricevitore ..... 47
Capitolo 11 Parametri di lavoro (comuni) ..... 48
11.1 Campi comuni ..... 49
11.2 Selezione di un sensore ..... 50
11.3 Calcolo dei limiti di coppia ..... 51
11.4 Conversione del moltiplicatore di coppia ..... 51
11.5 Salvataggio e avvio del lavoro ..... 52
11.6 Inserimento tramite scansione con la fotocamera ..... 53
11.7 Indicazione dell'intervallo della coppia target ..... 54
Capitolo 12 Schermata di lavoro (comune) ..... 56
12.1 Aree della schermata ..... 56
12.2 Stati del risultato ..... 57
12.3 Procedura di lavoro standard ..... 58
12.4 Numero pezzo e lettore di codici a barre ..... 58
12.5 Lotto completato ..... 59
12.6 Batteria scarica ed errori del sensore ..... 59
12.7 Altri pulsanti e messaggi ..... 60
12.8 Schermata di lavoro su schermi più piccoli ..... 61
12.9 Barra di avanzamento ..... 61
12.10 Diagnosi della curva NOK ("Curva dati") ..... 64
Capitolo 13 Chiave dinamometrica ..... 68
13.1 Impostazioni parametri ..... 68
13.2 Schermata di lavoro ..... 68
13.3 Esempio ..... 69
Capitolo 14 Utensile a motore ..... 70
14.1 Impostazioni parametri ..... 70
14.2 Scelta del tipo di utensile ..... 71
14.3 Schermata di lavoro ..... 72
14.4 Esempio ..... 74
Capitolo 15 Misurazione della coppia ..... 75
15.1 Impostazioni parametri ..... 75

15.2 Schermata di lavoro ... 76
15.3 Procedura operativa ... 77
15.4 Esempio di calcolo della coppia al punto angolare ... 78
Capitolo 16 Coppia & Angolo ... 79
16.1 Impostazioni parametri ... 79
16.2 Scelta della modalità e della valutazione ... 81
16.3 Regole di valutazione ... 83
16.4 Impostazioni parametri su schermi piccoli ... 83
16.5 Schermata di lavoro ... 84
16.6 Esempio ... 86
Capitolo 17 Lavori in serie ... 87
17.1 Elenco lavori ... 87
17.2 Aggiunta e modifica di un lavoro ... 89
17.3 Esempio: creazione di un lavoro in due fasi ... 97
17.4 Esecuzione di un lavoro in serie ... 97
17.5 Al completamento: "Ritorna" e "Ciclo lavoro" ... 100
17.6 Interruzioni e ripristino ... 100
Capitolo 18 Registri ed esportazione ... 101
18.1 Elenco dei record ... 101
18.2 Ricerca dei record ... 102
18.3 Dettaglio record ... 104
18.4 Lettura dei valori sulla curva ... 105
18.5 Esportazione del riepilogo della ricerca in CSV ... 106
18.6 Esportazione di un record come CSV completo o Excel ... 107
18.7 Formati dei file esportati ... 109
18.8 Se un'esportazione non riesce ... 110
Capitolo 19 Impostazioni di comunicazione (Modbus TCP) ... 112
19.1 Struttura della schermata ... 113
19.2 Attivazione del server e collegamento di un PLC ... 114
19.3 Mappa dei registri Modbus ... 115
19.4 Decodifica dei dati ... 117
19.5 Scrittura di comandi (FC16) ... 117
19.6 Esempi di lettura e scrittura da PLC ... 119
19.7 Risoluzione dei problemi di connessione ... 123
Capitolo 20 Registro errori sensore e avvisi ... 124
20.1 Ricerca degli errori registrati ... 124
20.2 Codici di errore e azioni ... 125
20.3 Avvisi di errore durante il lavoro ... 126
20.4 Regole dell'avviso di batteria scarica ... 126
Capitolo 21 Uso quotidiano e manutenzione ... 127
21.1 Controllo di inizio turno ... 127
21.2 Fine turno ... 127
21.3 Manutenzione periodica ... 128
Capitolo 22 Risoluzione dei problemi ... 129

22.1 Prima di contattare il fornitore ..... 130
Appendice A Riepilogo delle regole di valutazione ..... 131
Appendice B Riferimento rapido dei limiti dei campi ..... 132
Appendice C Conversione delle unità di coppia ..... 133
Appendice D Mappa dei registri Modbus ..... 134
Appendice E Valori dei codici Modbus ..... 138
Appendice F Lingue dell'interfaccia supportate ..... 141
Appendice G Modulo di segnalazione dei problemi ..... 142

# Identificazione della versione e aggiornamenti

Questo manuale descrive installazione, primo accesso, associazione dei sensori, quattro modalità di misura, lavori in serie, esportazione dei record e Modbus TCP di ZIPPTORK. Prima di lavorare verificare nome dell'app, pacchetto Android e SHA-256 dell'APK. Gli APK di rilascio iniziali condividevano 1.0.0 / versionCode 3, quindi la sola indicazione della versione non identifica il contenuto del programma.
Questa edizione si basa sull'APK indicato di seguito; prima della distribuzione verificare con lo SHA-256 dell'APK il file consegnato dal fornitore:

| Voce | Valore |
|---|---|
| Nome dell'app / pacchetto | TMS RF / tms.zipptork (la schermata di accesso mostra "ZIPPTORK TMS") |
| Versione | 1.3.1 (versionCode 27); la schermata di accesso mostra "Versione: v1.3.1" e "Data di compilazione: 23/11/2026" |
| Sorgente del prodotto (commit) | eec5fee8ed1b40bfe5ff3362440839a9d6ca3d6c |
| APK | ARM64 (arm64-v8a), non debug, firmato, 32.522.643 byte |
| APK SHA-256 | b3b48a09ae3e23f2912ca8d011e7e4521524409bdf817fcc2cda27ba5289e30d |
| Versione di Android | Minimo Android 8.0 (API 26); target API 36 |

Le dimensioni e lo SHA-256 dell'APK riportati nella tabella precedente sono stati calcolati il 2026/11/23 dal file di rilascio firmato ZIPPTORK-TMS-RF-1.3.1-arm64-release.apk. La versione precedente di questo manuale era riferita alla 1.1.11 (SHA-256 dell'APK c590b83e…). Rispetto alla 1.1.11, le versioni da 1.1.12 a 1.3.1 aggiungono: il nome dell'app "TMS RF" nella schermata Home di Android e un nome del file APK di rilascio che comprende il marchio; una schermata di lavoro divisa in un'area sinistra e una destra, con OK/NOK e letture in caratteri più grandi; una barra di avanzamento sotto la lettura principale; un pulsante "Curva dati" che apre la curva di un risultato NOK direttamente nella schermata di lavoro; curve più uniformi nel dettaglio del record; una coppia target vuota dopo il cambio del sensore, con l'intervallo consentito mostrato durante la modifica del campo; una conferma prima dell'eliminazione di un sensore associato; una finestra di selezione per il "Tipo tolleranza" dei parametri di lavoro; e messaggi più chiari nelle schermate di accesso, gestione utenti e registri. La schermata di lavoro non mostra più la curva in tempo reale. Il comportamento di misura, valutazione, esportazione e Modbus TCP è invariato. L'unica eccezione è il sensore coppia-angolo TTAS: una lettura di angolo non valida al rilascio non interrompe più la misura e, se il segnale di angolo si perde e si applica di nuovo la coppia, quel ciclo viene salvato come NOK.

## Limiti d’uso e segnalazione dei problemi

Per questa versione restano verifiche su dispositivo reale non completate. La scansione con la fotocamera (sezione 11.6) è stata verificata in modo limitato su dispositivo reale, con codici Code 128 e QR, solo nella pagina dei parametri della chiave dinamometrica in cinese tradizionale e con dimensione normale del carattere; non sono ancora verificati le altre lingue, le altre pagine, gli altri formati di codice e il comportamento al ritorno alla schermata dopo la prima richiesta dell'autorizzazione per la fotocamera. Con caratteri grandi o finestre strette, l'elenco delle lingue, la mappa dei registri Modbus e i testi dei grafici possono risultare tagliati, sovrapposti o con contrasto insufficiente; si può provare prima a usare la modalità orizzontale a schermo intero e segnalare il problema. Le dichiarazioni sul supporto hardware e i risultati dei test sull'host non equivalgono alla verifica di tutti i dispositivi, di RF/PLC, del carico prolungato o del runtime a 16 KiB.

# Capitolo 1 Panoramica del prodotto

## 1.1 Informazioni su TMS

**Sistema di monitoraggio coppia ZIPPTORK TMS** (Torque Monitoring System, "TMS" in questo manuale) è un'app di misura per tablet e telefoni Android. TMS si collega tramite USB a un **ricevitore wireless** RF 2.4G e riceve via radio i dati di coppia e angolo dai **sensori** (chiavi dinamometriche, utensili a motore o sensori coppia-angolo). Mostra le letture in tempo reale, valuta ogni serraggio come OK o NOK, salva ogni record di misura con la relativa curva, esporta file CSV/Excel e può pubblicare i risultati su un PLC tramite Modbus TCP.

Questo manuale si riferisce a ZIPPTORK TMS versione 1.3.1 (versionCode 27, pacchetto Android tms.zipptork, data di compilazione 23/11/2026). Descrive la scelta dell'hardware, l'installazione, il primo accesso e ogni schermata, pulsante e funzione, con istruzioni passo passo ed esempi per operatori, addetti al controllo qualità e amministratori di sistema.

## 1.2 Funzioni principali

| Funzione | Descrizione | Vedere |
|---|---|---|
| Chiave dinamometrica | Valuta OK/NOK in base alla coppia di picco. Adatto alle chiavi dinamometriche manuali. | Capitolo 13 |
| Utensile a motore | Misura utensili a motore a impulsi, a impatto e a frizione; mostra anche il numero di impulsi e il tempo di lavoro. | Capitolo 14 |
| Misurazione della coppia | Misura la coppia a un angolo di rotazione specificato (coppia al punto angolare) e valuta in base a essa. | Capitolo 15 |
| Coppia & Angolo | Conta l'angolo di rotazione dopo il raggiungimento della coppia di sede; valuta per angolo o per coppia. | Capitolo 16 |
| Lavori in serie | Concatena più fasi di lavoro (con modalità e sensori diversi) e passa automaticamente dall'una all'altra. | Capitolo 17 |
| Registri ed esportazione | Ricerca dei record per data, modalità e risultato, visualizzazione delle curve, esportazione CSV o Excel con grafico. | Capitolo 18 |
| Associazione sensore | Rilevamento del ricevitore, impostazione del canale wireless, associazione e cambio dei sensori. | Capitolo 10 |
| Gestione utenti | Creazione di account, attivazione/disattivazione e assegnazione di 8 autorizzazioni individuali. | Capitolo 9 |
| Impostazioni di comunicazione | Esecuzione di un server Modbus TCP per consentire a un PLC di leggere i risultati o inviare comandi. | Capitolo 19 |
| Monitoraggio errori sensore | Avvisi in tempo reale e cronologia per batteria scarica, sovraccarico, deriva dello zero e guasti hardware. | Capitolo 20 |
| Lingue | Interfaccia in 16 lingue (compreso l'arabo, visualizzato da destra a sinistra); al primo avvio l'interfaccia segue la lingua di sistema Android. Numeri e date seguono la lingua selezionata. | Capitolo 8 |

## 1.3 Architettura del sistema

I dati scorrono da sinistra a destra:

| Sensore | → | Ricevitore wireless | → | Dispositivo Android (TMS) | → | PLC / PC |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Chiave dinamometrica, utensile a motore o sensore di angolo | Wireless RF 2.4G | Ricevitore USB RF 2.4G | USB OTG | Misura, valutazione, registrazione, esportazione | Wi-Fi / Ethernet Modbus TCP | Lettura risultati, invio comandi (facoltativo) |

**Nota** La connessione USB del ricevitore, il collegamento wireless RF del sensore e l'alimentazione del sensore stesso sono tre cose distinte. Un LED acceso sul ricevitore indica solo che la porta USB fornisce alimentazione, non che stiano arrivando dati validi dal sensore. Fare sempre riferimento allo stato mostrato in TMS.

## 1.4 Termini usati in questo manuale

| Termine | Significato |
|---|---|
| Ricevitore wireless | Il ricevitore wireless RF 2.4G inserito nella porta USB del dispositivo Android, che comunica con i sensori. Alcuni messaggi di stato dell'app lo chiamano "Dongle". |
| Sensore | Il dispositivo wireless che misura la coppia o l'angolo, identificato sullo schermo da modello (ad es. TTES, TTAS, TTEB), numero di serie decimale e specifica. |
| Specifiche (specifica) | La portata di coppia a fondo scala di un sensore, ad es. 100 N·m. La coppia target deve essere compresa tra il minimo (10% della specifica, 5% per il sensore da 10 N·m) e la specifica, entrambi moltiplicati per il rapporto di coppia se il moltiplicatore è selezionato. |
| Associazione | Collegare un sensore al ricevitore e salvare il collegamento, così da poterlo selezionare in seguito con "Connetti e usa". |
| Canale wireless | Il canale RF 2.4G, da 3 a 62, predefinito 49. Non è correlato ai canali Wi-Fi né all'ID unità Modbus. |
| N. pezzo | Codice identificativo del pezzo serrato; può essere scansionato con un lettore di codici a barre o con la fotocamera dell'app, oppure digitato a mano, e viene salvato in ogni record. |
| OK / NOK | Risultato della valutazione: OK = conforme, NOK = non conforme. |
| Rehit | Risultato "ripetizione del serraggio" delle versioni precedenti. Le nuove misure non generano più Rehit, ma i record vecchi possono ancora mostrarlo. |
| Tipo tolleranza | Come vengono calcolati i limiti di coppia: "±" è simmetrico rispetto al target; "≥" usa il target come limite inferiore (il limite superiore resta target + tolleranza). |
| Coppia di sede | Nelle modalità relative all'angolo, il conteggio dell'angolo inizia la prima volta che la coppia raggiunge questa soglia. |

| Termine | Significato |
|---|---|
| Coppia al punto angolare | Nella modalità Misurazione della coppia, la coppia nel momento in cui viene raggiunto l'angolo target (interpolata dai campioni adiacenti). |
| Moltiplicatore di coppia | Moltiplicatore di coppia. Se abilitato: coppia visualizzata = coppia del sensore × Rapporto coppia; angolo visualizzato = angolo del sensore ÷ Rapporto ingranaggi. |
| Conteggio lotto / Quantità per lotto | Conta i pezzi OK; al raggiungimento della quantità TMS mostra "Lotto completato" e ricomincia il conteggio. |
| Lavoro in serie | Un flusso di lavoro composto da più fasi, ciascuna con la propria modalità, il proprio sensore e il numero di OK richiesti. |
| Modbus TCP | Protocollo industriale. TMS funge da server (slave); il PLC o il PC è il client (master). |

## 1.5 Come leggere questo manuale

- I nomi di pulsanti e campi sullo schermo sono indicati tra virgolette, ad es. "Accedi", "Salva e applica".
- I pulsanti con sola icona sono descritti tramite l'icona, ad es. "← (Indietro)", "⌂ (Menu principale)".
- I passi numerati vanno eseguiti in ordine.
- Il testo di questo manuale segue la 1.3.1. Non tutte le immagini sono state acquisite di nuovo dalla 1.3.1: le immagini acquisite da una versione precedente possono differire leggermente dalle schermate della 1.3.1, ad esempio la posizione del pulsante "Curva dati" nella figura 12-5 (nella 1.3.1 è largo quanto la barra delle azioni) e l'icona dell'app. La schermata di accesso (compresa la copertina), il menu delle lingue della schermata di accesso, la schermata di accesso con la tastiera su schermo aperta, il menu principale, le quattro schermate dei parametri (tablet e telefono) con le relative finestre e i relativi menu (selezione del sensore, tipo di utensile, modalità, valutazione), la finestra di conferma "Rimuovi abbinamento" (figura 10-6) e il dettaglio record (figure 18-3 e 18-4) sono stati acquisiti il 2026/11/23 con l'APK definitivo di ZIPPTORK 1.3.1 (versionCode 27) sul telefono SM-S9080 (1544×720) e sul tablet SM-X230 (1920×1200), con un sensore TTEB 10 N·m associato. Le schermate di lavoro delle quattro modalità (tablet e telefono, stato "In attesa", compresa la modalità scura), l'indicazione dell'intervallo della coppia target (figura 11-3), la barra di avanzamento (figura 12-4), il risultato NOK (figura 12-5) e la finestra "Curva dati" (figura 12-6) sono stati acquisiti il 2026/11/23 con l'APK definitivo della 1.3.0 (versionCode 26) con il sensore TTEB 20260902 collegato; a parte la figura 12-5, nella 1.3.1 hanno lo stesso aspetto. Le schermate di lavoro dei lavori in serie (figura 17-13) sono state acquisite il 2026/11/21 con l'APK definitivo della 1.2.6 (versionCode 22) e nella 1.3.1 hanno lo stesso aspetto; la schermata del tablet della figura 17-14 è stata acquisita il 2026/11/18 con l'APK definitivo della 1.1.12 (versionCode 15) e la finestra dei parametri della versione telefono (figura 16-4) il 2026/11/17 con l'APK definitivo della 1.1.11. Le altre schermate (impostazioni di sistema, gestione utenti, abbinamento sensore, lavori in serie, elenco dei record ed esportazione, impostazioni di comunicazione, mappa dei registri Modbus, registro errori sensore e così via) sono state acquisite con l'APK definitivo della 1.1.3 il 2026/11/03. Dimensione del carattere di sistema font_scale 1.0; sono state ritagliate solo la barra di stato di Android e la barra delle applicazioni del tablet; la figura 16-4 mostra il telefono con la dimensione di visualizzazione ingrandita fino a portare la larghezza sotto 700 pixel CSS. I parametri e gli elenchi nelle immagini sono dati già presenti sul dispositivo, non valori predefiniti: inserire i valori secondo l'istruzione di lavoro del reparto.
- Schermate note per differire dal programma attuale: le colonne di esportazione del dettaglio record.

**Nota** Informazioni aggiuntive o suggerimenti.

**Avvertenza** Aspetti relativi alla sicurezza delle persone o alla perdita di dati. Rispettarli sempre.

**Esempio** Esempi pratici con valori reali.

# Capitolo 2 Hardware consigliato

TMS è un' **app Android** e deve essere eseguita su un tablet o un telefono Android (chiamato "dispositivo operativo" in questo manuale). Un PC Windows non può eseguire TMS, ma è utile per trasferire e installare l'APK, aprire i file CSV/Excel esportati e provare le connessioni Modbus TCP. Questo capitolo indica le specifiche consigliate per entrambi.

## 2.1 Requisiti minimi del dispositivo operativo (Android)

Sono requisiti vincolanti. Se uno di essi non è soddisfatto, TMS non può essere installata o non può misurare:

| Voce | Minimo | Note |
|---|---|---|
| Sistema operativo | Android 8.0 (API 26) o successivo | Android 7.x e versioni precedenti non possono installare TMS. |
| Architettura CPU | ARM a 64 bit (arm64-v8a) | I dispositivi ARM a 32 bit e x86/x86_64 non possono usare l'APK di rilascio. |
| WebView | Android System WebView 107 o successivo | Aggiornarlo da Google Play se la versione è precedente. |
| USB | Supporto USB Host (OTG) | Necessario per il ricevitore. Una porta USB-C non garantisce il supporto OTG; verificare le specifiche del dispositivo. |
| Orientamento e dimensioni | Orizzontale; la finestra deve essere larga almeno 320 e alta almeno 360 (pixel CSS) | In una finestra più stretta di 320 o più bassa di 360 (pixel CSS) viene mostrato "Ingrandisci la finestra." Le finestre verticali e strette (ad es. schermo diviso) usano invece un layout in colonna singola. In questa versione telefono e tablet sono ancora bloccati in orizzontale e non passano in verticale quando si ruota il dispositivo; il layout in colonna singola compare solo quando la finestra dell'app è stretta. |
| Spazio libero | 1 GB o più | L'APK occupa circa 30 MB; il resto è destinato ai record e ai file esportati. |

## 2.2 Specifiche consigliate del dispositivo operativo

| Voce | Consigliato (tablet, uso principale) | Consigliato (telefono, uso secondario) |
|---|---|---|
| Sistema operativo | Android 13 o successivo | Android 13 o successivo |
| Processore | Octa-core a 64 bit, classe 2,0 GHz o superiore | Octa-core a 64 bit, classe 2,0 GHz o superiore |
| Memoria (RAM) | 4 GB o più (6 GB o più per turni lunghi) | 4 GB o più |
| Schermo | 8 pollici o più, 1280×800 o superiore | 6 pollici o più, usato in orizzontale |

| Voce | Consigliato (tablet, uso principale) | Consigliato (telefono, uso secondario) |
|---|---|---|
| Spazio libero | 4 GB o più | 2 GB o più |
| USB | USB-C con OTG; idealmente con ricarica durante l'uso OTG | USB-C con OTG |
| Rete (facoltativa) | Wi-Fi 5 o un adattatore USB Ethernet (per Modbus TCP) | Wi-Fi 5 o successivo |
| Batteria | 7.000 mAh o più, oppure alimentato durante il lavoro | 4.500 mAh o più |

**Nota** I valori di memoria, dimensioni dello schermo e spazio sono raccomandazioni, non vincoli imposti dall'app. Caratteri di sistema grandi, ridimensionamento dello schermo, barra di navigazione e schermo diviso riducono l'area utilizzabile; evitare schermo diviso e finestre mobili durante la misura.

## 2.3 Dimensioni dello schermo e layout

TMS cambia layout automaticamente in base all'area utilizzabile dello schermo:

| Area utilizzabile (larghezza × altezza, px CSS) | Layout | Differenza nella schermata di lavoro |
|---|---|---|
| Larghezza < 320 o altezza < 360 | Avviso di finestra troppo piccola | Vengono mostrati solo "Ingrandisci la finestra." e la lettura in tempo reale. Ingrandire la finestra (ad es. chiudere lo schermo diviso). |
| Larghezza 640–839 | Orizzontale compatto | Campi più compatti. La barra di avanzamento mostra solo la barra colorata, senza i valori dei limiti. |
| Larghezza 840 o più | Orizzontale normale | La barra di avanzamento mostra solo la barra colorata, senza i valori dei limiti. |
| Larghezza ≥ 1200 e altezza ≥ 600 | Orizzontale esteso | Il risultato e le letture sono mostrati più grandi e la barra di avanzamento mostra anche i valori di limite inferiore, target e limite superiore (sezione 12.9). |

In questa versione la schermata di lavoro non mostra la curva in tempo reale in nessun layout. Per vedere una curva, toccare "Curva dati" dopo un risultato NOK (sezione 12.10) oppure aprire il dettaglio del record (sezione 18.3).

**Esempio** Un tipico tablet da 8–11 pollici (ad es. 1280×800) in orizzontale usa il layout esteso. Un telefono da 6,5 pollici in orizzontale usa di solito il layout compatto o il layout orizzontale normale. In tutti i layout la curva si visualizza nel dettaglio del record oppure con "Curva dati" dopo un risultato NOK.

## 2.4 Periferiche

| Dispositivo | Requisito / raccomandazione |
|---|---|
| Ricevitore wireless RF 2.4G | Ricevitore USB approvato dal produttore. Collegare un solo ricevitore per volta a ciascun dispositivo operativo. |
| Adattatore OTG / hub USB | Di buona qualità e con connessione salda. Per ricaricare durante l'uso OTG, scegliere un adattatore che supporti ricarica PD + OTG e verificare che il dispositivo lo supporti. |
| Sensori | Sensori di coppia/angolo RF 2.4G del produttore, completamente carichi ed entro il periodo di taratura. |
| Lettore di codici a barre (facoltativo) | Lettore USB o Bluetooth in modalità tastiera (HID); digita il testo scansionato nel campo attivo. Codici a barre fino a 64 caratteri. |
| PLC o PC (facoltativo) | Supporta il client Modbus TCP (master) e si trova sulla stessa rete locale del dispositivo operativo. |

## 2.5 Specifiche consigliate del PC Windows

Il PC serve solo per l'installazione e la gestione dei dati: installare o aggiornare l'APK con ADB, copiare l'APK sul dispositivo, aprire i file CSV/Excel esportati e provare Modbus TCP.

| Voce | Minimo | Consigliato |
|---|---|---|
| Sistema operativo | Windows 10 (64 bit) | Windows 11 (64 bit) |
| Processore | Classe Intel Core i3 / AMD Ryzen 3 | Classe Intel Core i5 (8ª gen. o successiva) / AMD Ryzen 5 |
| Memoria | 4 GB | 8 GB o più |
| Spazio libero | 2 GB | 10 GB o più (per conservare i file esportati) |
| USB | Porta USB 2.0 + cavo USB per dati | Porta USB 3.0 + cavo originale o certificato |
| Strumento di installazione | Android SDK Platform-Tools (ADB) | Platform-Tools più recente |
| Foglio di calcolo | Microsoft Excel 2016 (apre CSV/.xlsx) | Microsoft 365 Excel (supporto completo dei grafici .xlsx nativi) |
| Rete (facoltativa) | Stessa sottorete del dispositivo operativo | Ethernet cablata |
| Strumento di prova Modbus (facoltativo) | Qualsiasi software client Modbus TCP | Uno strumento in grado di mostrare valori esadecimali e interi a 32 bit |

## 2.6 Dispositivi usati nei test di sviluppo

| Dispositivo | Ambiente | Note |
|---|---|---|
| Tablet Samsung SM-X230 | Android 16 (API 36), ARM64 | Utilizzato per i test di sviluppo e per le schermate di questo manuale. Schermo 1920×1200. |
| Telefono Samsung SM-S9080 | Android 16 (API 36), ARM64 | Utilizzato per i test di sviluppo e per le schermate di questo manuale. Schermo 1544×720. |

**Nota** Questo elenco è solo indicativo. Non significa che altri modelli siano incompatibili, né che questi dispositivi abbiano superato il collaudo con tutti i sensori, PLC e periferiche. Prima di introdurre un nuovo modello, eseguire con un pezzo di prova il controllo di inizio turno del capitolo 21.

# Capitolo 3 Installazione

## 3.1 Prima dell'installazione

- Verificare che il dispositivo operativo soddisfi i requisiti minimi della sezione 2.1 (Android 8.0+, ARM64, supporto OTG).
- Ottenere l'APK di rilascio dal fornitore (nome file di esempio: ZIPPTORK-TMS-RF-1.3.1-arm64-release.apk; il nome del file inizia con il marchio) e verificare il file con lo SHA-256 dell'APK (vedere "Identificazione della versione e aggiornamenti"). Non utilizzare al suo posto APK Debug, Benchmark o di prova.
- Se è installata una versione precedente di TMS: interrompere la misura e la comunicazione con il PLC ed esportare i record da conservare (capitolo 18).
- Assicurarsi che la batteria del dispositivo sia sopra il 50% oppure collegare un caricabatterie.
- Tenere pronti il ricevitore, l'adattatore OTG e i sensori (carichi).

Si consiglia di compilare la tabella seguente prima dell'installazione, per future assistenze e aggiornamenti:

| Voce | Valore (da compilare) |
|---|---|
| Nome del file APK | |
| Versione | 1.3.1 |
| Data di compilazione | |
| Origine / data di ricezione | |
| Modello / numero di serie del dispositivo | |
| Installato da | |

## 3.2 Metodo 1: installazione diretta sul dispositivo Android

Per gli utenti generici. Non sono necessari comandi sul PC.

1. Copiare l'APK sul dispositivo operativo: collegarlo a un PC con un cavo USB, scegliere "Trasferimento file" nella notifica del dispositivo e copiare l'APK nella cartella "Download". È anche possibile scaricarlo da un cloud aziendale o da un'e-mail.
2. Sul dispositivo aprire "I miei file" (o "File"), andare in "Download" e toccare il file APK.
3. Se compare "Per motivi di sicurezza, il dispositivo non può installare app sconosciute da questa origine", toccare "Impostazioni", attivare "Consenti da questa origine", quindi premere Indietro.
4. Il programma di installazione mostra il nome dell'app "TMS RF". Toccare "Installa". Per un aggiornamento il messaggio è "Vuoi aggiornare questa app?"; toccare "Aggiorna".
5. Se Google Play Protect mostra un avviso, verificare che l'APK sia la versione di rilascio del fornitore, quindi scegliere "Installa comunque".
6. Quando compare "App installata", toccare "Apri" oppure aprirla in seguito dall'icona "TMS RF" nella schermata Home.
7. Dopo l'installazione si consiglia di disattivare di nuovo "Consenti da questa origine".

> **Esempio** L'ingegner Wang riceve `ZIPPTORK-TMS-RF-1.3.1-arm64-release.apk`:
> 1) Collegare il tablet con un cavo USB → abbassare l'area notifiche → "Usa USB per: Trasferimento file".
> 2) Sul PC trascinare l'APK in "Galaxy Tab > Memoria interna > Download".
> 3) Sul tablet aprire "I miei file > Download" → toccare l'APK → consentire l'origine → Installa → Apri. La schermata di accesso di TMS conferma l'installazione.

## 3.3 Metodo 2: installazione da PC con ADB (amministratori)

Per gli amministratori che distribuiscono o aggiornano molti dispositivi. ADB è solo uno strumento di installazione e non serve per la misura quotidiana.

### 3.3.1 Preparazione del PC

1. Scaricare "SDK Platform-Tools for Windows" dal sito ufficiale per sviluppatori Android.
2. Estrarlo in una cartella fissa, ad es. `C:\platform-tools`.
3. Copiare l'APK in un percorso facile da digitare, ad es. `C:\TMS\ZIPPTORK-TMS-RF-1.3.1-arm64-release.apk`.

### 3.3.2 Attivazione del debug USB sul dispositivo

1. Aprire "Impostazioni > Info sul tablet (o Info sul telefono) > Informazioni software".
2. Toccare "Numero build" 7 volte finché compare "Modalità sviluppatore attivata".
3. Tornare a "Impostazioni", aprire "Opzioni sviluppatore" (ora in fondo) e attivare "Debug USB".
4. Collegare il PC con un cavo USB. Quando compare "Consentire il debug USB?", selezionare "Consenti sempre da questo computer" e toccare "Consenti".

### 3.3.3 Verifica della connessione e installazione

1. Aprire il Prompt dei comandi o PowerShell sul PC e passare alla cartella Platform-Tools: `cd C:\platform-tools`
2. Elencare i dispositivi collegati: `adb devices -l`. Deve comparire una riga con il numero di serie del dispositivo e lo stato `device`. Se compare `unauthorized`, toccare "Consenti" sul dispositivo.
3. Installare o aggiornare: `adb install -r C:\TMS\ZIPPTORK-TMS-RF-1.3.1-arm64-release.apk`
4. `Success` indica che l'installazione è completata.
5. Con più dispositivi collegati, specificare il numero di serie: `adb -s R9XXXXXXXXX install -r C:\TMS\ZIPPTORK-TMS-RF-1.3.1-arm64-release.apk`
6. Al termine della distribuzione si consiglia di disattivare il "Debug USB" sul dispositivo.

**Esempio** C:\platform-tools> adb devices -l
R9TW1234ABC device product:gta9pwifi model:SM_X230 device:gta9pwifi
C:\platform-tools> adb install -r C:\TMS\ZIPPTORK-TMS-RF-1.3.1-arm64-release.apk
Performing Streamed Install
Success

### 3.3.4 Errori di installazione frequenti

| Messaggio di errore | Causa | Azione |
|---|---|---|
| INSTALL_FAILED_NO_MATCHING_ABIS | Il dispositivo non è ARM a 64 bit | Utilizzare un dispositivo che soddisfi i requisiti. |
| INSTALL_FAILED_OLDER_SDK | Android precedente alla 8.0 | Aggiornare il sistema operativo o usare un altro dispositivo. |
| INSTALL_FAILED_UPDATE_INCOMPATIBLE | La TMS installata ha una firma diversa dal nuovo APK | **Non disinstallare prima** (si eliminerebbero tutti i record). Esportare i dati, quindi chiedere al fornitore di confermare l'origine dell'APK. |
| INSTALL_FAILED_VERSION_DOWNGRADE | L'APK è meno recente della versione installata | Verificare la versione dell'APK; il downgrade è sconsigliato. |
| INSTALL_FAILED_INSUFFICIENT_STORAGE | Spazio insufficiente | Liberare almeno 1 GB e riprovare. |
| unauthorized / nessun dispositivo elencato | Debug USB non consentito o cavo di sola ricarica | Toccare "Consenti" sul dispositivo; usare un cavo per dati. |

## 3.4 Primo avvio e autorizzazioni di sistema

Alla prima apertura di TMS, o al primo collegamento di un ricevitore, Android può mostrare queste finestre di sistema:

| Finestra di sistema | Scelta consigliata | Scopo |
|---|---|---|
| "Consentire a TMS RF di inviarti notifiche?" (Android 13+) | Consenti | Mostra notifiche di sistema per gli errori del sensore (batteria scarica, sovraccarico, ecc.). Se negato, TMS mostra comunque gli avvisi nell'app, ma senza notifiche di sistema. |
| "Consentire a TMS RF di accedere al dispositivo USB?" | Selezionare "Usa per impostazione predefinita" (se presente), quindi "OK" | Consente a TMS di usare il ricevitore. Se negato, TMS mostra "Autorizzazione USB negata"; ricollegare il ricevitore o toccare "Rileva nuovamente il ricevitore wireless" nella schermata Associazione sensore. |
| Avviso di WebView obsoleto | Aggiornare "Android System WebView" da Google Play | L'interfaccia di TMS richiede WebView 107 o successivo. |

Autorizzazione per la fotocamera: la prima volta che si tocca l'icona della fotocamera a destra di Stazione lavoro o N. pezzo, Android chiede se consentire a TMS di usare la fotocamera. Scegliere "Consenti" per poter scansionare i codici; se si sceglie "Rifiuta" o il dispositivo non ha una fotocamera utilizzabile, è possibile annullare la scansione e digitare il valore: le altre funzioni non sono interessate. Per modificare la scelta in seguito, aprire Android "Impostazioni > App > TMS RF > Autorizzazioni". La scansione con la fotocamera non richiede la rete e non salva né carica foto (sezione 11.6).

## 3.5 Aggiornamento a una nuova versione

1. Terminare la misura in corso e tornare al menu principale. Se si usa Modbus TCP, chiedere al lato PLC di sospendere il polling.
2. Esportare i record come backup, se necessario (capitolo 18).
3. Installare il nuovo APK sopra il precedente con il metodo della sezione 3.2 o 3.3. L'installazione sopra quella esistente conserva utenti, associazioni dei sensori, parametri e record di misura.
4. Dopo l'aggiornamento verificare il marchio dell'app, il nome del pacchetto, la versione nella schermata di accesso (in questa edizione v1.3.1) e lo SHA-256 dell'APK del fornitore; i primi APK condividevano la versione 1.0.0. Controllare che account, associazioni, parametri e record siano leggibili, poi verificare il flusso di lavoro con un pezzo di prova.
5. Dopo l'accesso aprire "Impostazioni sistema > Associazione sensore", verificare lo stato del ricevitore e del sensore e misurare un pezzo di prova.

L'esportazione CSV / Excel contiene i dati dei record: non è un backup ripristinabile di account, associazioni, parametri e database completo. Questa edizione non offre una procedura validata per il ripristino di tutti i dati. Prima di sostituire il dispositivo, cancellare dati o disinstallare, l’amministratore deve confermare il metodo di backup e ripristino.

## 3.6 Disinstallazione

> **Avvertenza** La disinstallazione di TMS, o l'uso di "Cancella dati / Cancella memoria" nelle impostazioni Android, **elimina definitivamente** tutti gli utenti, le associazioni, le impostazioni dei parametri e i record di misura locali. L'operazione non è reversibile. Esportare sempre prima i record necessari.

Per disinstallare: "Impostazioni > App > TMS RF > Disinstalla", oppure tenere premuta l'icona di TMS RF nella schermata Home e scegliere "Disinstalla".

## 3.7 Elenco di controllo dell'installazione

| Verifica | Come verificare | Risultato |
|---|---|---|
| L'app si apre | Toccando l'icona di TMS RF compare la schermata di accesso o la schermata "Aggiungi utente" | □ |
| Versione corretta | Sotto la scritta del marchio, a sinistra della schermata di accesso, compaiono "Versione: v1.3.1" e "Data di compilazione: 23/11/2026" | □ |
| Visualizzazione orizzontale | Non compare "Ingrandisci la finestra." | □ |
| Autorizzazione notifiche | Notifiche consentite (Android 13+) | □ |
| Ricevitore utilizzabile | Associazione sensore mostra "Dongle connesso" o "Associato" | □ |
| Il sensore può misurare | Misurando un pezzo di prova compare un risultato | □ |

# Capitolo 4 Operazioni comuni sullo schermo

## 4.1 Pulsanti della barra superiore

Tutte le schermate, comprese la schermata di accesso e il menu principale, hanno la stessa barra superiore. "N. pezzo", "Registri" e "Acquisizione diagnostica" compaiono solo nelle schermate indicate di seguito:

| Posizione / icona | Nome | Funzione |
|---|---|---|
| "←" in alto a sinistra | Indietro | Torna alla schermata precedente. In una schermata di lavoro, Indietro **termina la misura in corso**; verificare che l'ultimo risultato sia salvato e che non si stia applicando forza. |
| Testo centrale | Titolo della schermata | La schermata o la modalità di lavoro corrente, ad es. "Parametri chiave dinamometrica", "Utensile a motore". |
| Campo "N. pezzo" | N. pezzo (solo schermate di lavoro) | Scansionare o digitare il codice del pezzo, fino a 64 caratteri. Aprendo la schermata di lavoro il cursore si posiziona automaticamente su questo campo; l'icona della fotocamera a destra del campo permette di scansionare con la fotocamera dell'app (sezione 12.4). |
| "Registri" | Registri (solo schermate di lavoro) | Apre l'elenco dei record della modalità di lavoro corrente. |
| "Acquisizione diagnostica" | Acquisizione diagnostica (solo nella schermata Associazione sensore e solo per gli account con l'autorizzazione di diagnostica; vedere la sezione 10.7) | Apre la finestra di acquisizione diagnostica RF; vedere la sezione 10.7. |
| "☾" / "☀" | Alterna modalità chiara / scura | ☾ indica che è attiva la modalità chiara; toccarlo per passare alla scura. ☀ indica che è attiva la modalità scura. La scelta viene memorizzata. |
| "⌂" | Menu principale | Torna direttamente al menu principale. In una schermata di lavoro termina anche la misura in corso. |

## 4.2 Uso delle finestre di selezione

Le scelte a discesa di TMS (ad es. "Modalità", "Valutazione", "Tipo utensile", "Seleziona sensore", "Al completamento") si aprono come finestre a schermo intero e funzionano tutte allo stesso modo (la finestra "Tipo tolleranza" contiene solo "±" e "≥", quindi non ha il campo di ricerca né la riga "In uso"; la scelta corrente è evidenziata):

1. Toccare il campo (con il simbolo "˅" a destra) per aprire la finestra.
2. La scelta corrente è mostrata in alto, contrassegnata da "In uso".
3. Se le opzioni sono numerose, toccare manualmente il campo di ricerca e inserire modello, numero di serie o testo. L'apertura della finestra non attiva automaticamente la ricerca né la tastiera. La selezione attuale resta visibile.
4. Toccare l'opzione desiderata. La finestra si chiude e viene inserito il nuovo valore.
5. Per mantenere il valore corrente, toccare "Annulla" (o premere Esc su una tastiera fisica).

> **Nota** Un valore scelto in una finestra aggiorna solo la bozza della schermata corrente. Per renderlo effettivo occorre comunque premere il pulsante di salvataggio di quella schermata.

## 4.3 Formati di numeri e date

I campi numerici vengono visualizzati e inseriti nel formato della lingua dell'interfaccia corrente. Internamente TMS memorizza sempre numeri semplici:

| Lingua dell'interfaccia | Esempio | Significato |
|---|---|---|
| Cinese tradizionale, inglese, giapponese, arabo, ecc. | 12,345.67 | Virgola = separatore delle migliaia, punto = separatore decimale. |
| Spagnolo, italiano, tedesco, turco, ecc. | 12.345,67 | Punto = separatore delle migliaia, virgola = separatore decimale. |
| Francese, russo | 12 345,67 | Spazio = separatore delle migliaia, virgola = separatore decimale. |

La precisione della coppia si adatta al valore: sotto 100 vengono mostrati due decimali (ad es. 48,72), da 100 a 999,9 un decimale (ad es. 509,9) e da 1.000 in su nessun decimale (ad es. 7.081). Gli angoli mostrano sempre un decimale (ad es. 90,0°). I file CSV ed Excel esportati sono diversi: la coppia ha sempre due decimali, l'angolo uno e il tempo due (le celle Excel conservano comunque la precisione completa).

Le date usano sempre l'anno a quattro cifre e mese e giorno a due cifre, nell'ordine della lingua dell'interfaccia: cinese e giapponese usano AAAA/MM/GG (ad es. 2026/10/16), inglese MM/GG/AAAA, tedesco, turco e russo GG.MM.AAAA, coreano AAAA.MM.GG e le altre lingue, italiano compreso, GG/MM/AAAA (ad es. 16/10/2026). L'ora usa il formato a 24 ore (ad es. 16/10/2026 09:30:00). Anche l'interfaccia in arabo usa le cifre 0–9. Per gli esempi di tutte le lingue vedere l'appendice F.

## 4.4 Modalità chiara e scura

Toccare "☾" nella barra superiore per passare alla modalità scura, adatta alle postazioni poco illuminate; toccare "☀" per tornare alla modalità chiara. Se non è mai stata cambiata, è attiva la modalità chiara; la scelta viene memorizzata automaticamente e mantenuta all'apertura successiva, e anche le icone della barra di stato e della barra di navigazione di Android cambiano di conseguenza. La modalità scura cambia solo i colori di visualizzazione e non influisce su misure, valutazioni, record o contenuto delle esportazioni.

Il nome accessibile del pulsante "☾ / ☀" della barra superiore (quello letto da uno screen reader) è "Cambia tema chiaro / scuro".

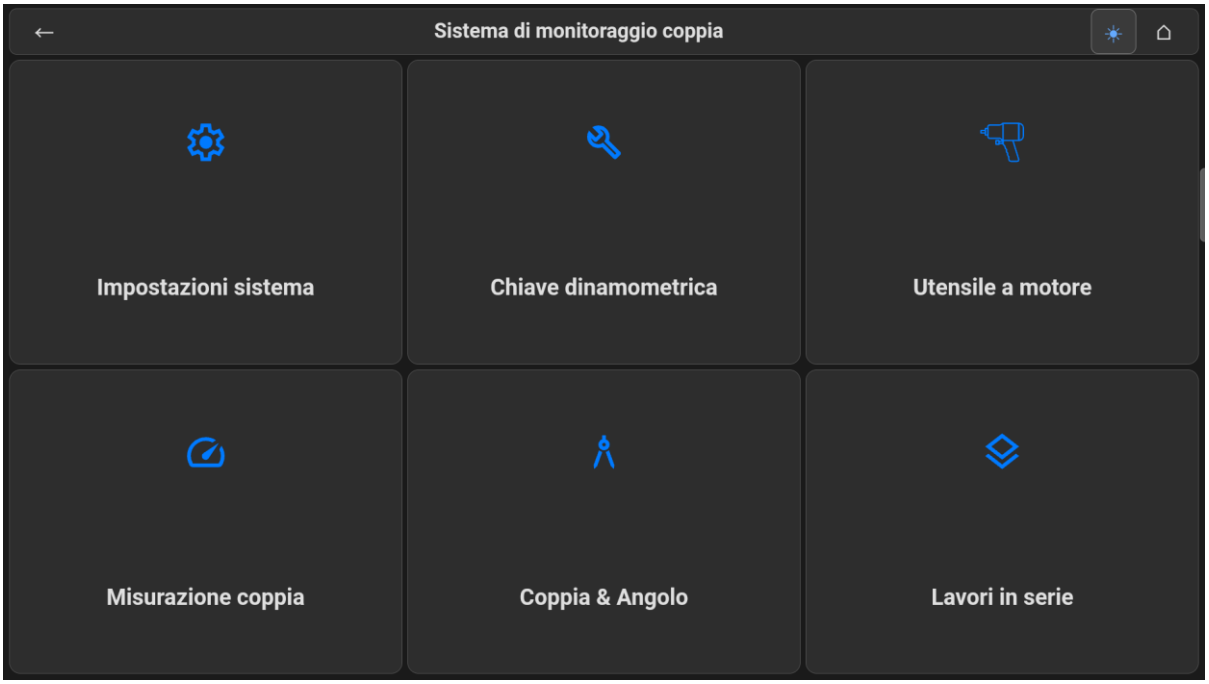



Figura 4-1 Menu principale in modalità scura (tablet)




Figura 4-1 Menu principale in modalità scura (telefono)

## 4.5 Tastiera, lettore di codici a barre e touch

- Campi di testo o numerici normali: toccare il campo per mostrare la tastiera su schermo; la schermata scorre se la tastiera copre un pulsante.
- Il campo "N. pezzo" delle schermate di lavoro **non** apre la tastiera su schermo per impostazione predefinita, così un lettore di codici a barre può scrivervi direttamente. Toccare una volta il campo per digitare a mano; uscendo dal campo si torna alla modalità codice a barre.
- A destra dei campi Stazione lavoro e N. pezzo c'è un'icona della fotocamera che permette di scansionare con la fotocamera dell'app un codice monodimensionale o bidimensionale; dopo la scansione compare un'anteprima e il valore viene inserito nel campo solo toccando "Applica" (sezione 11.6).
- Se è aperta una finestra, chiuderla prima di scansionare, così il codice a barre non finisce nella casella di ricerca.
- Con una tastiera fisica: Tab sposta il fuoco, Invio conferma, Esc chiude le finestre. Nella schermata di accesso, Invio in "Nome utente" passa a "Password" e Invio in "Password" esegue l'accesso (sezione 5.2).

# Capitolo 5 Prima configurazione e accesso

## 5.1 Account amministratore predefinito (primo utilizzo)

Quando l'app TMS viene aperta per la prima volta dopo una nuova installazione e sul dispositivo non esiste ancora alcun utente, il sistema crea automaticamente l'account amministratore predefinito admin (password admin), con tutte le autorizzazioni, e mostra direttamente la schermata "Accesso sistema"; non compare alcuna schermata per la creazione dell'amministratore.

1. Nella schermata "Accesso sistema" tenere premuto il pulsante "Accedi" per circa 0,6 secondi: i campi "Nome utente" e "Password" vengono compilati automaticamente con l'account predefinito admin e la password admin (l'accesso non è automatico); toccare di nuovo "Accedi". È anche possibile inserire manualmente admin/admin.
2. Aprire "Impostazioni sistema > Gestione utenti", toccare "Cambia password" e sostituire la password di admin con una password nota solo all'amministratore (sezione 9.4).
3. Creare account separati per operatori e addetti al controllo qualità e concedere solo le autorizzazioni necessarie (sezione 9.1).

## 5.2 Accesso al sistema

Quando esistono utenti, TMS si apre sempre sulla schermata "Accesso sistema".

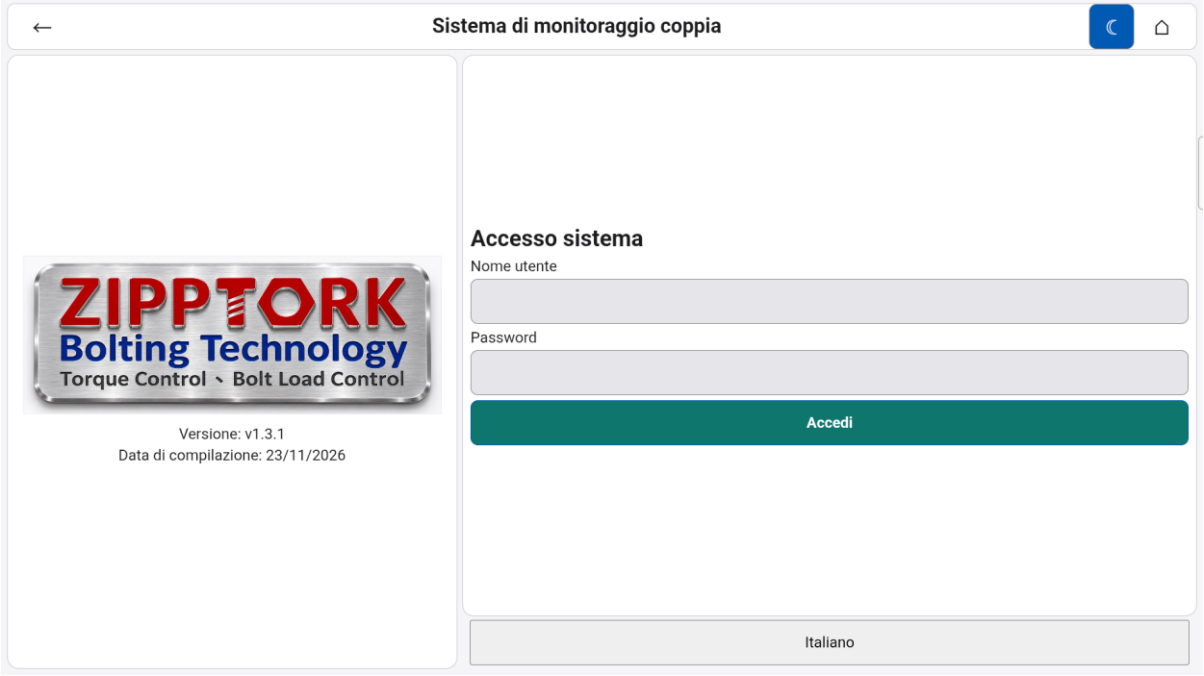



Figura 5-1 Schermata di accesso al sistema (tablet)




Figura 5-1 Schermata di accesso al sistema (telefono)

| Area / pulsante | Descrizione |
|---|---|
| "ZIPPTORK TMS" a sinistra | Mostra le scritte del marchio "ZIPPTORK" e "TMS", con versione e data di compilazione sotto; non ha alcuna funzione operativa. |
| Nome utente | Un account utente creato su questo dispositivo e attualmente attivo (fino a 64 caratteri). |
| Password | La password corrispondente (fino a 256 byte), nascosta da puntini. |
| "Accedi" | Verifica nome utente e password e, in caso di successo, apre il menu principale. Durante la verifica il pulsante non può essere premuto di nuovo. Tenendo premuto questo pulsante per circa 0,6 secondi, nei campi vengono inseriti l'account predefinito admin e la password admin, ma l'accesso non è automatico: occorre toccare di nuovo. Premendo Invio in "Nome utente" si passa a "Password" e premendo Invio in "Password" si esegue l'accesso; durante la verifica una seconda pressione viene ignorata. |
| Pulsante della lingua (ad es. "Italiano") | Mostra la lingua dell'interfaccia; toccarlo per scegliere tra 16 lingue (sezione 5.3). La scelta viene salvata subito. Il pulsante della lingua si trova sotto il pulsante "Accedi" (figura 5-1). |
| Versione | Ad esempio "Versione: v1.3.1"; fornire questa informazione per le richieste di assistenza e gli aggiornamenti. |
| Data di compilazione | La data di compilazione dell'APK (ora di Taipei). È fissata nell'APK e non è la data odierna; il formato segue la lingua dell'interfaccia. In questa edizione compare "Data di compilazione: 23/11/2026". |

1. Verificare che la lingua in basso sia quella desiderata (se necessario, cambiarla prima).
2. Toccare "Nome utente" e inserire il nome del proprio account.
3. Toccare "Password" e inserire la propria password.
4. Toccare "Accedi". Se l'accesso riesce, si apre il menu principale "Sistema di monitoraggio coppia".

> **Esempio** L'account dell'operatore Chen è op_chen: inserire op_chen → inserire la password → toccare "Accedi" → il menu principale mostra sei pulsanti: "Impostazioni sistema", "Chiave dinamometrica", "Utensile a motore", "Misurazione della coppia", "Coppia & Angolo" e "Lavori in serie".

### Accesso non riuscito

Se il nome utente o la password sono errati, oppure se l'account è disattivato, la schermata mostra sempre e solo "Nome utente o password errati"; questo messaggio, quindi, non dimostra da solo che la password sia errata. Controllare prima i punti seguenti. Se il problema persiste, annotare versione, ora e passaggi eseguiti e rivolgersi all'amministratore.

- L'ortografia del nome utente e le maiuscole/minuscole.
- La password (attenzione al Blocco maiuscole e ai caratteri a larghezza intera/mezza).
- Se un amministratore ha disattivato l'account (capitolo 9).

> **Nota** Compilazione rapida dell'account predefinito: tenendo premuto "Accedi" per circa 0,6 secondi, nei campi vengono inseriti l'account predefinito admin e la password admin, ma l'accesso non è automatico: occorre toccare di nuovo "Accedi". Vale solo per l'account predefinito la cui password non è stata cambiata; se la password di admin è stata cambiata o l'account è disattivato, l'accesso non riesce comunque.

Se all'avvio l'app non riesce a leggere lo stato di accesso, il modulo mostra "Impossibile caricare lo stato di accesso" e il pulsante "Accedi" diventa "Riprova". Toccare "Riprova" per leggere di nuovo lo stato; durante la lettura non è possibile accedere e l'inserimento rapido con pressione prolungata non funziona. Al termine della lettura il pulsante torna a essere "Accedi". Se il messaggio continua a comparire, chiudere TMS e riaprirlo.

## 5.3 Cambio della lingua dell'interfaccia




Figura 5-2 Finestra della lingua nella schermata di accesso (tablet)




Figura 5-2 Finestra della lingua nella schermata di accesso (telefono)

1. Nella schermata di accesso, toccare il pulsante della lingua nella parte inferiore (ad es. "Italiano").
2. Toccare la lingua desiderata nella finestra.
3. La finestra si chiude, il testo dello schermo cambia subito e la lingua viene salvata per gli accessi successivi.

Lingue supportate: 繁體中文, English, 日本語, Italiano, Português, Español, 简体中文, 한국어, Bahasa Indonesia, Deutsch, Français, Tiếng Việt, ภาษาไทย, Türkçe, Русский e العربية (16 in totale). Il menu delle lingue è disposto su 4 × 4, con "Annulla" in basso (figura 5-2). Dopo l'accesso è possibile cambiare la lingua anche in "Impostazioni globali" (capitolo 8).

> **Nota** Al primo avvio, prima che sia stata salvata una lingua, TMS sceglie la lingua dell'interfaccia in base alla lingua di sistema Android (il cinese tradizionale o semplificato viene scelto in base alla scrittura e alla regione del sistema); se la lingua di sistema non è supportata, viene usato English. Da quel momento vale sempre la lingua scelta manualmente: l'aggiornamento dell'app o il cambio della lingua di sistema non la modificano.

Selezionando English, il testo della schermata di accesso passa subito all'inglese e la data di compilazione assume il formato inglese "Build date: 11/23/2026". Selezionando العربية la schermata viene disposta da destra a sinistra; i numeri usano comunque le cifre 0–9.

## 5.4 Cambio utente (disconnessione)

Questa versione non dispone del pulsante "Disconnetti". Un accesso resta attivo finché TMS non viene chiuso. Per far accedere un'altra persona:

1. Terminare la misura in corso e tornare al menu principale.
2. Premere il pulsante "App recenti" di Android e scorrere TMS per chiuderla.
3. Se alla riapertura TMS non torna alla schermata di accesso, andare in "Impostazioni > App > TMS RF", toccare "Arresto forzato" e riaprire TMS.
4. Accedere con l'account dell'altro utente.

## 5.5 Schermi piccoli e tastiera su schermo

A sinistra della schermata di accesso si trova la scritta del marchio "ZIPPTORK TMS", con versione e data di compilazione sotto; a destra, dall'alto verso il basso, "Nome utente", "Password", "Accedi" e pulsante della lingua (figura 5-1). Sugli schermi meno alti, come i telefoni, il modulo viene compattato. Quando la tastiera su schermo è aperta, il campo "Password" e il pulsante "Accedi" vengono disposti sulla stessa riga (figura 5-3); alla chiusura della tastiera il layout originale viene ripristinato, il contenuto già inserito e la posizione del cursore vengono mantenuti, e anche dopo un accesso non riuscito il pulsante "Accedi" resta visibile per intero. Quando compare un messaggio di errore o si passa a una lingua con testi più lunghi, il pulsante della lingua può essere spinto più in basso o nascosto temporaneamente: per vederlo scorrere verso l'alto o chiudere prima la tastiera.

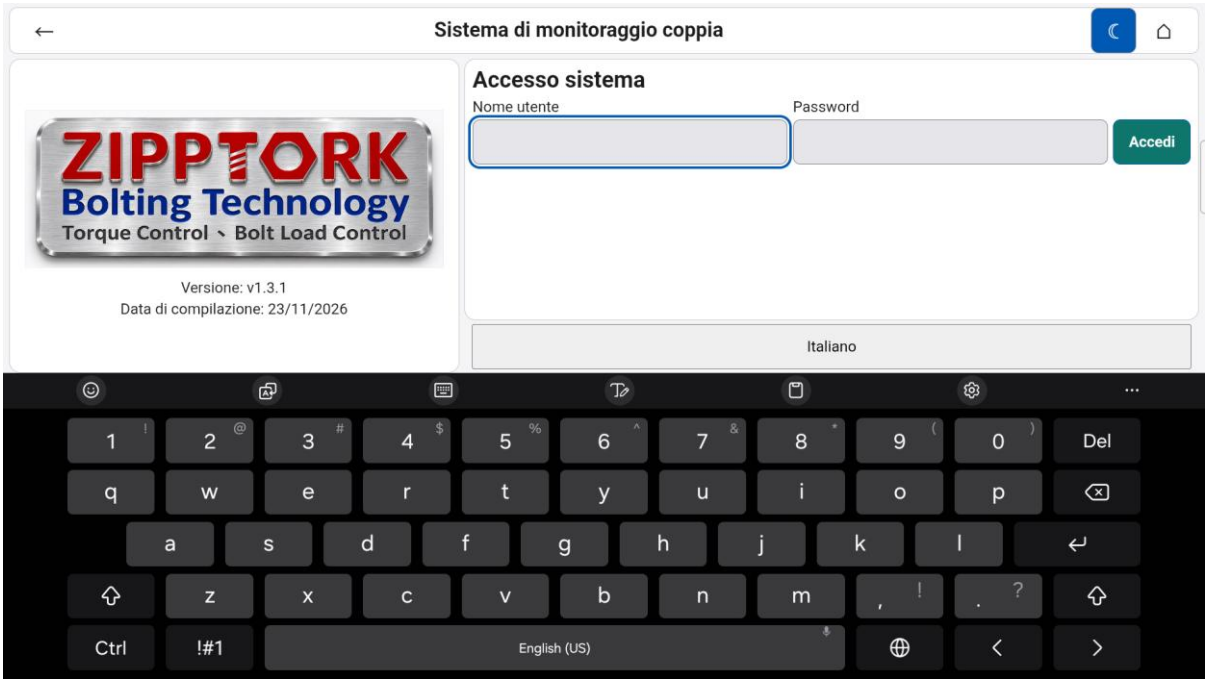



Figura 5-3 Schermata di accesso con la tastiera su schermo aperta (tablet)




Figura 5-3 Schermata di accesso con la tastiera su schermo aperta (telefono)

# Capitolo 6 Menu principale

Dopo l'accesso si apre il menu principale con il titolo "Sistema di monitoraggio coppia". Contiene sei pulsanti grandi; toccarne uno per aprire la relativa funzione.

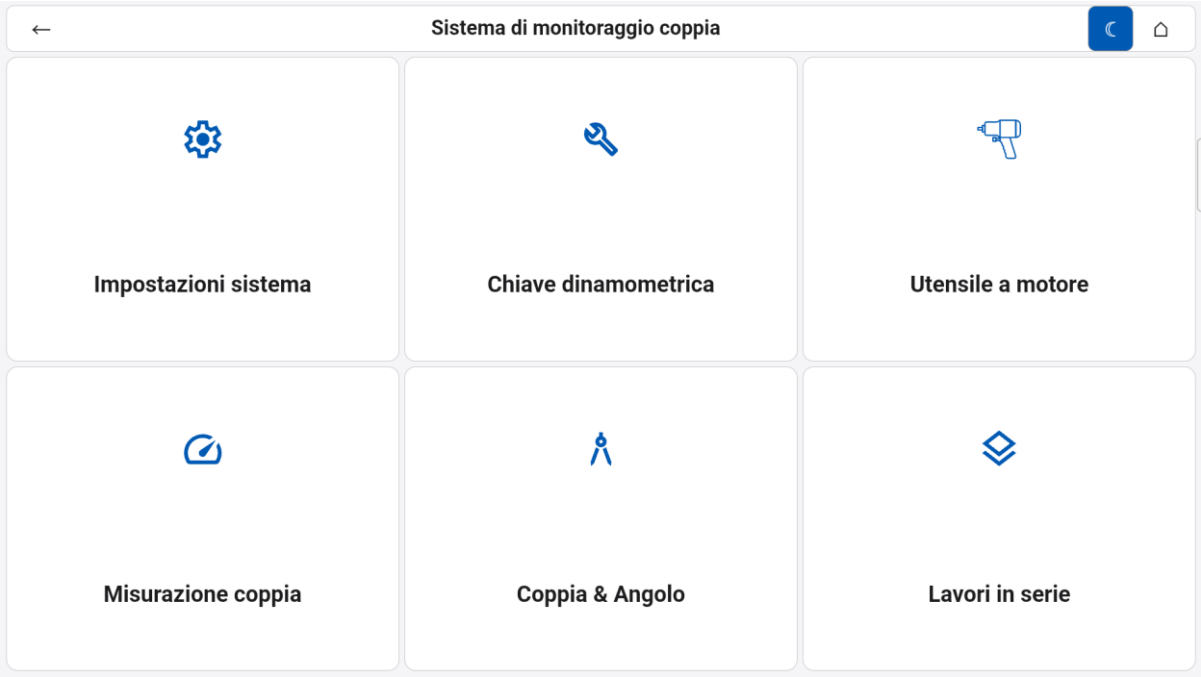



Figura 6-1 Menu principale (tablet)




Figura 6-1 Menu principale (telefono)

| Pulsante | Apre | Uso | Vedere |
|---|---|---|---|
| Impostazioni sistema (icona a ingranaggio) | Menu impostazioni di sistema | Impostazioni globali, utenti, associazione sensori, comunicazione, registri ed esportazione, registro errori sensore. | Cap. 7 |
| Chiave dinamometrica (icona a chiave) | Parametri chiave dinamometrica | Lavoro con chiave dinamometrica manuale, valutato sulla coppia di picco. | Cap. 13 |
| Utensile a motore (icona utensile a motore) | Parametri utensile a motore | Lavoro con utensili a motore a impulsi / a impatto / a frizione. | Cap. 14 |

| Pulsante | Apre | Uso | Vedere |
|---|---|---|---|
| Misurazione della coppia (icona a quadrante) | Parametri misurazione coppia | Misura della coppia all'angolo target. | Cap. 15 |
| Coppia & Angolo (icona a compasso) | Parametri coppia e angolo | Serraggio a coppia più angolo. | Cap. 16 |
| Lavori in serie (icona a livelli) | Lavori in serie (elenco lavori) | Esecuzione o modifica di lavori in più fasi. | Cap. 17 |

## 6.1 Ordine consigliato per il primo utilizzo

1. Al primo accesso con l'account predefinito admin, aprire subito "Impostazioni sistema > Gestione utenti" e toccare "Cambia password" per sostituire la password predefinita (sezione 9.4).
2. "Impostazioni sistema > Impostazioni globali": scegliere l'unità di coppia e la lingua, quindi toccare "Salva e applica" (capitolo 8).
3. "Impostazioni sistema > Gestione utenti": creare account e autorizzazioni per operatori e addetti al controllo qualità (capitolo 9).
4. "Impostazioni sistema > Associazione sensore": collegare il ricevitore e associare i sensori da utilizzare (capitolo 10).
5. Tornati al menu principale, scegliere una modalità di lavoro, impostare la coppia target e la tolleranza, quindi toccare il pulsante "Salva e applica → Lavoro" per aprire la schermata di lavoro (capitoli 11–16).
6. Scansionare il numero del pezzo, applicare la coppia secondo la procedura di sicurezza e verificare il risultato OK/NOK.
7. Cercare ed esportare i record in "Impostazioni sistema > Registri ed esportazione" (capitolo 18).

# Capitolo 7 Menu impostazioni di sistema

Toccare "Impostazioni sistema" nel menu principale. La schermata mostra sei pulsanti di testo su tre righe: impostazioni generali, dispositivi e comunicazione, gestione dei dati.




Figura 7-1 Menu impostazioni di sistema (tablet)




Figura 7-1 Menu impostazioni di sistema (telefono)

| Pulsante | Funzione | Autorizzazione richiesta | Vedere |
|---|---|---|---|
| Impostazioni globali | Unità di coppia, unità di forza, lingua dell'interfaccia. | Impostazioni sistema | Cap. 8 |
| Gestione utenti | Aggiunta di utenti, attivazione/disattivazione degli account, impostazione delle autorizzazioni. | Gestione utenti | Cap. 9 |

| Pulsante | Funzione | Autorizzazione richiesta | Vedere |
|---|---|---|---|
| Associazione sensore | Rilevamento del ricevitore, canale wireless, associazione e selezione dei sensori. | Associa sensori | Cap. 10 |
| Impostazioni di comunicazione | Server Modbus TCP attivo/disattivo, porta, ID unità, mappa dei registri. | Impostazioni sistema | Cap. 19 |
| Registri ed esportazione | Ricerca dei record, visualizzazione delle curve, esportazione CSV/Excel. | Registri misure (l'esportazione richiede anche Esporta CSV) | Cap. 18 |
| Registro errori sensore | Ricerca degli errori del sensore attivi e risolti. | — | Cap. 20 |

**Nota** Gli utenti senza l'autorizzazione richiesta vedono comunque il pulsante, ma la schermata potrebbe non caricare o non salvare ("Impossibile caricare o salvare le impostazioni"; Gestione utenti mostra "Non hai i permessi per gestire gli utenti."). Chiedere a un amministratore di concedere l'autorizzazione.

# Capitolo 8 Impostazioni globali (unità e lingua)

Percorso: menu principale → "Impostazioni sistema" → "Impostazioni globali". Questa schermata imposta l'unità di coppia, l'unità di forza e la lingua dell'interfaccia dell'intero sistema; le schermate dei parametri delle modalità di lavoro non hanno più selettori di unità propri.




Figura 8-1 Schermata Impostazioni globali (tablet)




Figura 8-1 Schermata Impostazioni globali (telefono)

| Campo / pulsante | Opzioni | Effetto su |
|---|---|---|
| Unità coppia | N·m, kgf·cm, kgf·m, ozf·in, lbf·in, lbf·ft (6) | Tutti gli inserimenti di coppia, le letture di lavoro, i record e i valori di coppia del riepilogo CSV. |
| Unità di forza | kN, N, lbf, kgf (4) | Unità di visualizzazione relative alla forza; non trasforma il lavoro di coppia in misura di forza. |
| Lingua | 16 lingue dell'interfaccia | Testo dello schermo, formato di numeri e date e nomi delle colonne nei file esportati. |
| "Salva e applica" | — | Salva e applica le tre impostazioni precedenti. |

## 8.1 Cambio dell'unità di coppia

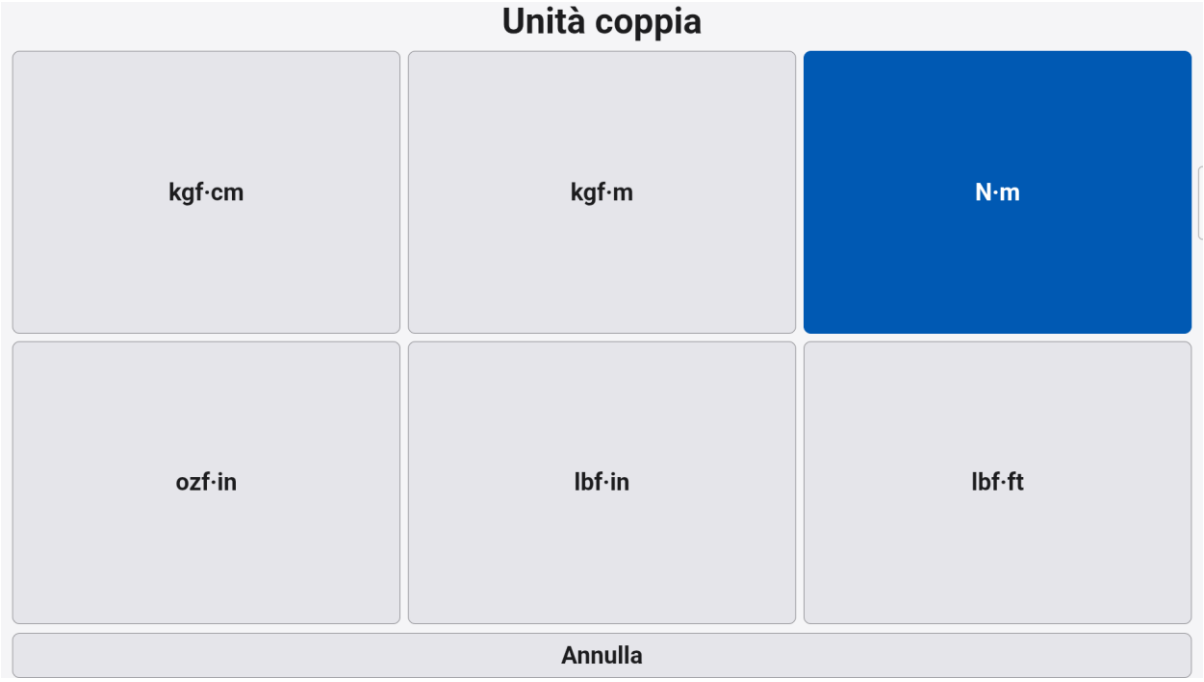



Figura 8-2 Finestra Unità coppia (3 × 2 opzioni) (tablet)




Figura 8-2 Finestra Unità coppia (3 × 2 opzioni) (telefono)

1. Toccare il valore corrente sotto "Unità coppia" (ad es. "N·m").
2. Toccare la nuova unità; la finestra si chiude. Per mantenere l'unità precedente, toccare "Annulla" in basso.
3. Toccare "Salva e applica" in fondo alla schermata. Se il salvataggio riesce, la schermata resta invariata e non compare alcun messaggio di conferma; in caso di errore compare "Impossibile caricare o salvare le impostazioni".
4. Aprire una schermata dei parametri di una modalità di lavoro e verificare che la coppia target sia stata convertita nella nuova unità.

**Esempio** Una coppia target di 50 N·m viene mostrata in ciascuna unità così (conversione automatica): N·m: 50,00 | kgf·cm: 509,9 | kgf·m: 5,10 | ozf·in: 7.081 | lbf·in: 442,5 | lbf·ft: 36,88

**Nota** Il cambio di unità modifica solo la visualizzazione. Il database memorizza sempre i valori in N·m, quindi non si perde precisione.

## 8.2 Cambio dell'unità di forza

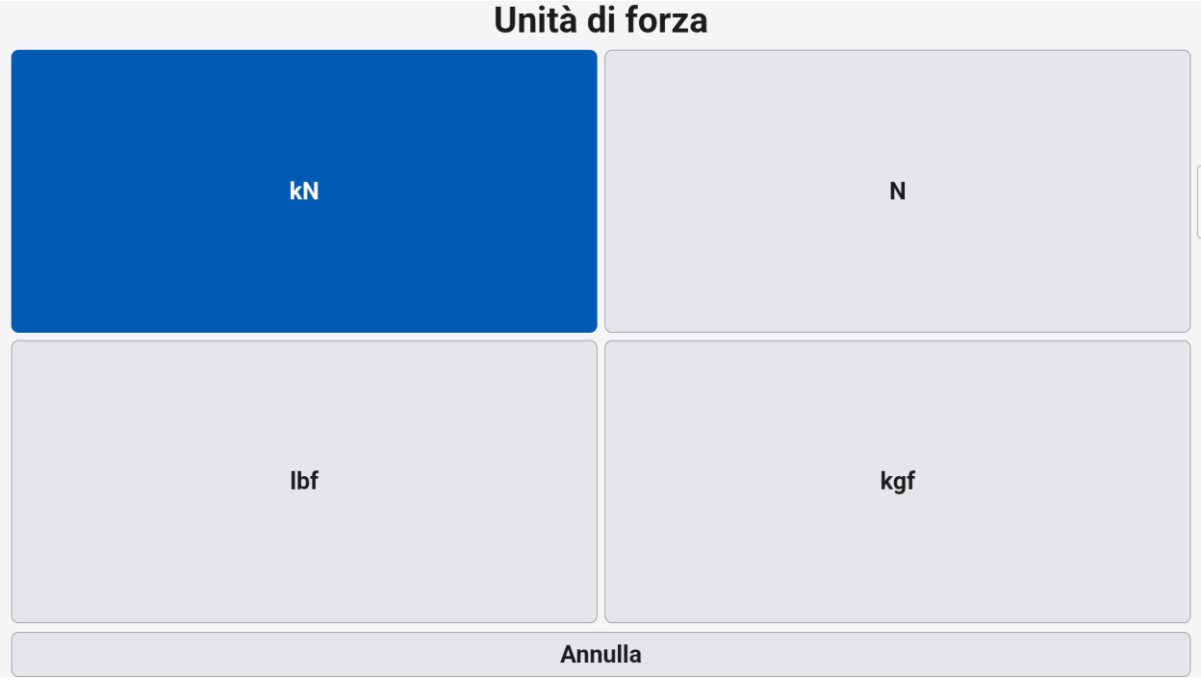



Figura 8-3 Finestra Unità di forza (tablet)




Figura 8-3 Finestra Unità di forza (telefono)

1. Toccare il valore corrente sotto "Unità di forza" (ad es. "kN").
2. Toccare kN, N, lbf o kgf, oppure "Annulla".
3. Toccare "Salva e applica".

## 8.3 Cambio della lingua dell'interfaccia




Figura 8-4 Finestra della lingua in Impostazioni globali (tablet)




Figura 8-4 Finestra della lingua in Impostazioni globali (telefono)

1. Toccare il valore corrente sotto "Lingua" (ad es. "Italiano").
2. Toccare una lingua oppure "Annulla" in basso.
3. Toccare "Salva e applica". La schermata passa subito alla nuova lingua.

# Capitolo 9 Gestione utenti e autorizzazioni

Percorso: menu principale → "Impostazioni sistema" → "Gestione utenti". Richiede l'autorizzazione "Gestione utenti". Qui è possibile creare account, attivarli o disattivarli e concedere le autorizzazioni una per una.

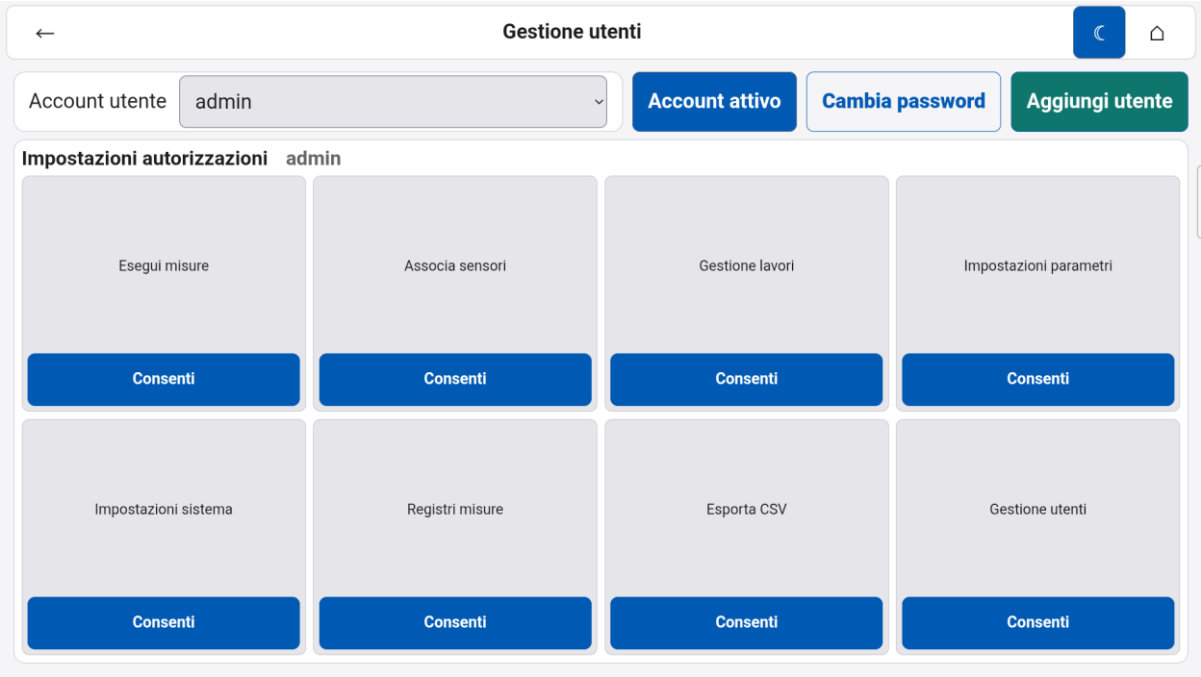



Figura 9-1 Schermata Gestione utenti (tablet)




Figura 9-1 Schermata Gestione utenti (telefono)

| Area / pulsante | Descrizione |
|---|---|
| Account utente (elenco a discesa) | Seleziona l'utente da visualizzare o modificare. |
| "Account attivo" / "Account disattivato" | Mostra lo stato dell'account selezionato; toccarlo una volta per cambiarlo e salvarlo subito. |
| "Cambia password" | Si trova tra "Account attivo / Account disattivato" e "Aggiungi utente" e apre la schermata "Cambia password"; consente di modificare solo la password dell'utente attualmente connesso (sezione 9.4). |

| Area / pulsante | Descrizione |
|---|---|
| "Aggiungi utente" | Apre la finestra di aggiunta utente. |
| Impostazioni autorizzazioni (8 riquadri) | Ogni riquadro è un'autorizzazione; il pulsante indica "Consenti" (blu) o "Non consentire" (grigio). Toccarlo per cambiarlo; la modifica viene salvata subito. |
| Area dei messaggi (sopra i riquadri delle autorizzazioni) | Compare solo quando qualcosa richiede attenzione: non è stato possibile caricare l'elenco, non è stato possibile confermare una modifica oppure l'account non ha più l'accesso. Toccare "Aggiorna" per leggere di nuovo le impostazioni attuali; se la sessione è scaduta, toccare "Accedi". I messaggi sono elencati nella sezione 9.3. |

## 9.1 Aggiunta di un utente




Figura 9-2 Finestra di aggiunta utente (tablet)

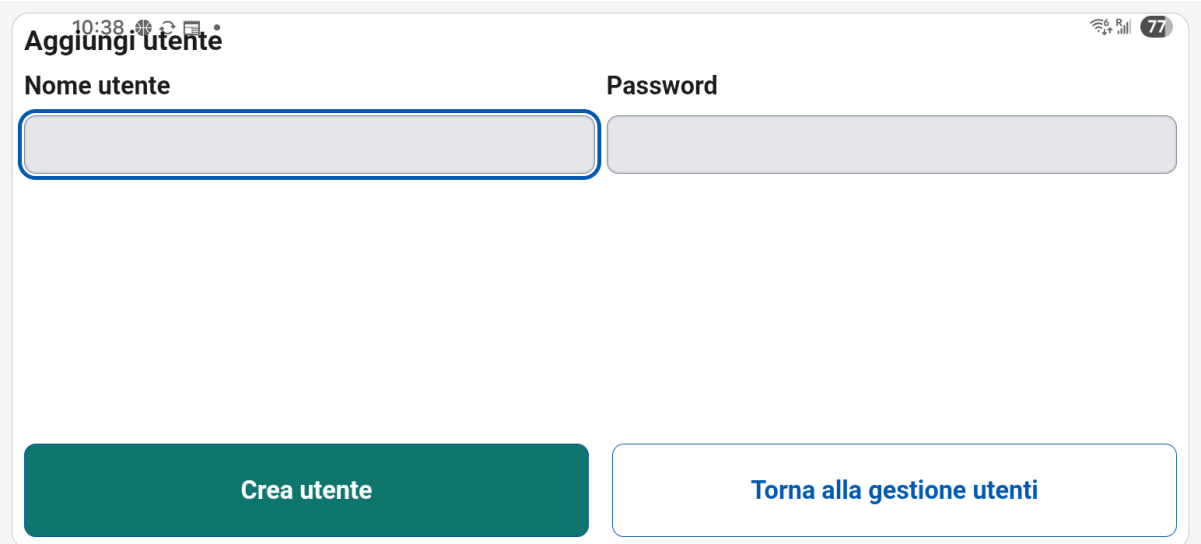



Figura 9-2 Finestra di aggiunta utente (telefono)

1. Toccare "Aggiungi utente" in alto a destra.
2. Inserire il nome dell'account in "Nome utente" (fino a 64 caratteri, deve essere univoco).
3. Inserire la password in "Password" (fino a 256 byte).
4. Toccare "Crea utente". Se l'operazione riesce, la finestra si chiude e l'elenco si aggiorna. Per annullare, toccare "Torna alla gestione utenti".

"Nome utente" e "Password" devono essere entrambi compilati; se uno dei due è vuoto l'account non viene creato. Se il nome utente esiste già, sotto il campo compare "Nome utente già in uso". Se l'account non può essere creato per un altro motivo, sopra i pulsanti compare "Impossibile creare l'utente. Riprova." Durante la creazione dell'account i campi e i pulsanti non possono essere utilizzati.

5. Selezionare la nuova persona in "Account utente". **I nuovi account sono attivi, ma tutte le 8 autorizzazioni sono impostate su "Non consentire".**
6. Toccare i pulsanti delle autorizzazioni necessarie a quella persona finché indicano "Consenti". Ogni tocco viene salvato subito; non esiste un pulsante di salvataggio separato. Dopo aver toccato un pulsante di autorizzazione o il pulsante dello stato dell'account, non è possibile toccarlo di nuovo finché la modifica non è stata salvata.

## 9.2 Autorizzazioni

| Autorizzazione | Cosa consente |
|---|---|
| Esegui misure | Aprire le schermate di lavoro delle quattro modalità e di Lavori in serie, eseguire misure e aprire nella schermata di lavoro la "Curva dati" di un proprio risultato NOK (sezione 12.10). |
| Associa sensori | Rilevare il ricevitore, cambiare il canale, associare, collegare o eliminare sensori nella schermata Associazione sensore. |
| Gestione lavori | Aggiungere, modificare ed eliminare lavori in serie. |
| Impostazioni parametri | Salvare i parametri di ciascuna modalità di lavoro (coppia target, tolleranza, ecc.). |

| Autorizzazione | Cosa consente |
|---|---|
| Impostazioni sistema | Salvare le impostazioni globali e le impostazioni di comunicazione. |
| Registri misure | Cercare nell'elenco dei record e aprire i dettagli dei record. |
| Esporta CSV | Esportare il CSV di riepilogo, il CSV completo di un record e l'Excel di un record (richiede anche "Registri misure"). |
| Gestione utenti | Aprire Gestione utenti, aggiungere account, attivarli o disattivarli e concedere autorizzazioni. |

**Esempio** Configurazione dei ruoli suggerita:
Operatore: Esegui misure, Registri misure.
Caposquadra: autorizzazioni dell'operatore + Associa sensori, Impostazioni parametri, Gestione lavori.
Ispettore qualità: Registri misure, Esporta CSV.
Amministratore di sistema: tutte le 8 autorizzazioni.

## 9.3 Disattivazione e riattivazione di un account

1. Selezionare la persona in "Account utente".
2. Toccare "Account attivo"; diventa "Account disattivato". L'account non può più accedere e ogni sessione attiva termina immediatamente.
3. Per ripristinarlo, toccare di nuovo "Account disattivato"; torna "Account attivo".

**Nota** Il sistema protegge l'account dell'ultimo utente in grado di gestire gli utenti: quella persona non può essere disattivata né perdere l'autorizzazione "Gestione utenti"; se si tenta di farlo, lo stato del pulsante non cambia e dopo il nome della voce compare "Deve rimanere almeno un amministratore", con un pulsante "Aggiorna" che legge di nuovo le impostazioni attuali.
Questa versione non dispone di pulsanti per eliminare account né per reimpostare la password di altri utenti da parte dell'amministratore. Quando una persona lascia l'azienda, disattivarne l'account ("Account disattivato"). La disattivazione non elimina i record di misura precedenti di quella persona; dopo la disattivazione, un tentativo di accesso con quell'account mostra "Nome utente o password errati".

Quando qualcosa richiede attenzione, l'area dei messaggi sopra i riquadri delle autorizzazioni mostra uno dei seguenti messaggi:

| Messaggio a schermo | Causa e azione |
|---|---|
| Non hai i permessi per gestire gli utenti. | L'account non ha l'autorizzazione "Gestione utenti", oppure questa è stata rimossa mentre la schermata era aperta. Tutti i controlli sono disattivati. Rivolgersi a un amministratore. |
| La sessione è scaduta. Accedi di nuovo. | L'account è stato disattivato o la sessione è terminata. Toccare "Accedi" ed eseguire di nuovo l'accesso. |
| Accesso non effettuato | Nessun utente ha effettuato l'accesso. Toccare "Accedi" ed eseguire l'accesso. |
| Caricamento fallito | Non è stato possibile leggere l'elenco degli utenti. Toccare "Aggiorna". |
| La modifica è stata inviata. Ricarica per verificare l’impostazione attuale. | La modifica è stata inviata, ma non è stato possibile rileggere l'elenco. Toccare "Aggiorna" e controllare l'impostazione. |
| Aggiornamento incompleto. Ricarica per verificare le impostazioni attuali. | Compare dopo il nome della voce quando la modifica di un'autorizzazione o dello stato dell'account non è stata completata. Toccare "Aggiorna", controllare l'impostazione attuale e riprovare. |
| Deve rimanere almeno un amministratore | Compare dopo il nome della voce quando si tenta di disattivare l'ultimo account in grado di gestire gli utenti o di togliergli l'autorizzazione "Gestione utenti". Toccare "Aggiorna". |

## 9.4 Cambio della password

Percorso: menu principale → "Impostazioni sistema" → "Gestione utenti" → "Cambia password". La password modificata è sempre quella dell'account attualmente connesso, non quella della persona selezionata nell'elenco "Account utente"; questa versione non consente di reimpostare la password di altri utenti.

1. Toccare "Cambia password" per aprire la schermata "Cambia password".
2. In "Password attuale" inserire la password corrente.
3. In "Nuova password" e "Conferma nuova password" inserire la stessa nuova password (non vuota, fino a 256 byte).
4. Toccare "Conferma modifica". Quando compare "Password modificata con successo", i campi vengono svuotati automaticamente; dall'accesso successivo usare la nuova password.

| Messaggio | Causa e azione |
|---|---|
| Compila tutti i campi | Un campo è vuoto: compilarlo e toccare di nuovo "Conferma modifica". |
| Le nuove password non coincidono | Inserire di nuovo "Nuova password" e "Conferma nuova password". |
| La password attuale non è corretta | Verificare maiuscole/minuscole e caratteri a larghezza intera/dimezzata della password attuale. |
| Accesso non effettuato | La sessione non è più valida: riaprire TMS ed effettuare di nuovo l'accesso. |

# Capitolo 10 Associazione sensori e gestione del ricevitore

Percorso: menu principale → "Impostazioni sistema" → "Associazione sensore". Richiede l'autorizzazione "Associa sensori". A sinistra si trova il "Pannello di associazione" (ricevitore e sensore in attesa di associazione); a destra la "Panoramica sensori associati".




Figura 10-1 Schermata Associazione sensore (ricevitore non rilevato) (tablet)

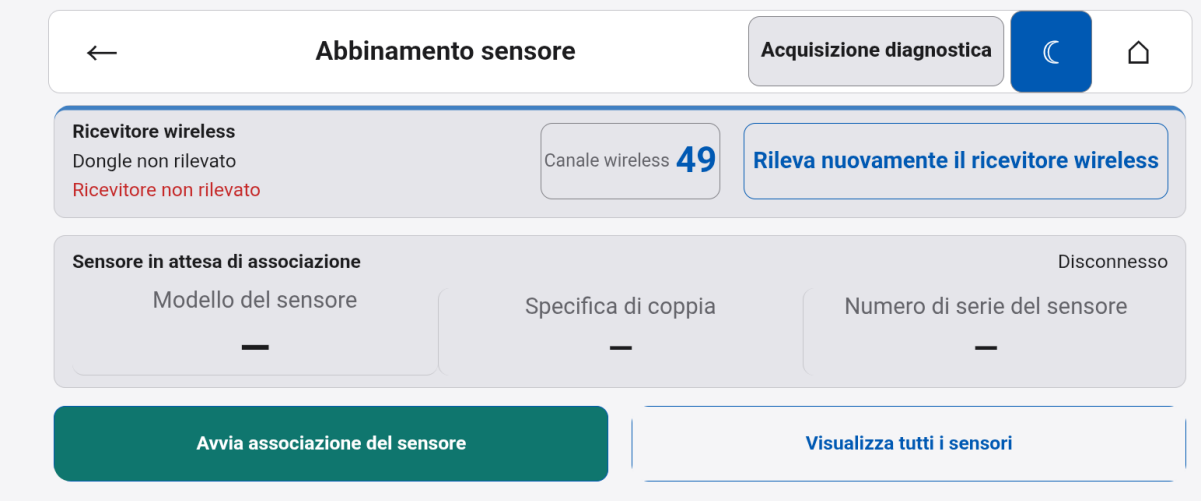



Figura 10-1 Schermata Associazione sensore (ricevitore non rilevato) (telefono)

## 10.1 Struttura della schermata

| Area / pulsante | Descrizione |
|---|---|
| Ricevitore wireless (testo di stato) | Stato corrente del ricevitore; vedere la sezione 10.2. |
| Canale wireless (numero grande) | Il canale RF in uso (predefinito 49). Toccarlo per cambiarlo (sezione 10.3). |

| Area / pulsante | Descrizione |
|---|---|
| "Rileva nuovamente il ricevitore wireless" | Ricerca e riapre il ricevitore USB. Ripristina solo il ricevitore e non elimina né modifica mai i sensori associati. |
| Sensore in attesa di associazione / Sensori associati | Modello, specifica di coppia e numero di serie del sensore in comunicazione ("—" se sconosciuto). Lo stato in alto a destra indica "Non associato", "Associazione...", "Associato" o "Disconnesso". |
| "Avvia associazione del sensore" | Disponibile quando il ricevitore mostra "Dongle connesso" o "Associato" e non è occupato; associa e salva il sensore. |
| Panoramica sensori associati | Elenca tutti i sensori associati con modello, specifica di coppia, numero di serie, canale wireless e ora dell'ultima verifica; il sensore in uso è elencato per primo e contrassegnato da "In uso". |
| "Visualizza tutti i sensori" | Apre la finestra "Tutti i sensori associati" per cambiare o eliminare sensori (sezione 10.5). |

## 10.2 Stato del ricevitore

| Testo visualizzato | Significato | Azione |
|---|---|---|
| Dongle non rilevato | Nessun ricevitore collegato, oppure assenza di alimentazione USB / contatto difettoso. | Controllare l'adattatore OTG e il ricevitore, ricollegarli, quindi toccare "Rileva nuovamente il ricevitore wireless". |
| Autorizzazione USB richiesta | Android sta chiedendo se consentire l'accesso USB. | Toccare "OK" nella finestra di sistema. |
| Apertura Dongle | È in corso l'apertura della connessione USB. | Attendere alcuni secondi. |
| Collegamento RF | Il ricevitore sta stabilendo il collegamento wireless. | Verificare che il sensore sia acceso e attendere. |
| Dongle connesso | Il ricevitore è pronto ma non ancora associato a un sensore. | È possibile usare "Avvia associazione del sensore". |
| Associazione | L'associazione è in corso. | Tenere il sensore acceso e vicino al ricevitore fino al termine. |
| Associato | Il ricevitore è associato e può comunicare con il sensore. | Pronto per il lavoro. |
| Errore Dongle | Si è verificato un errore USB o RF. | Leggere il messaggio di errore in rosso (sezione 10.8); se necessario, ricollegare e rilevare di nuovo. |

## 10.3 Cambio del canale wireless

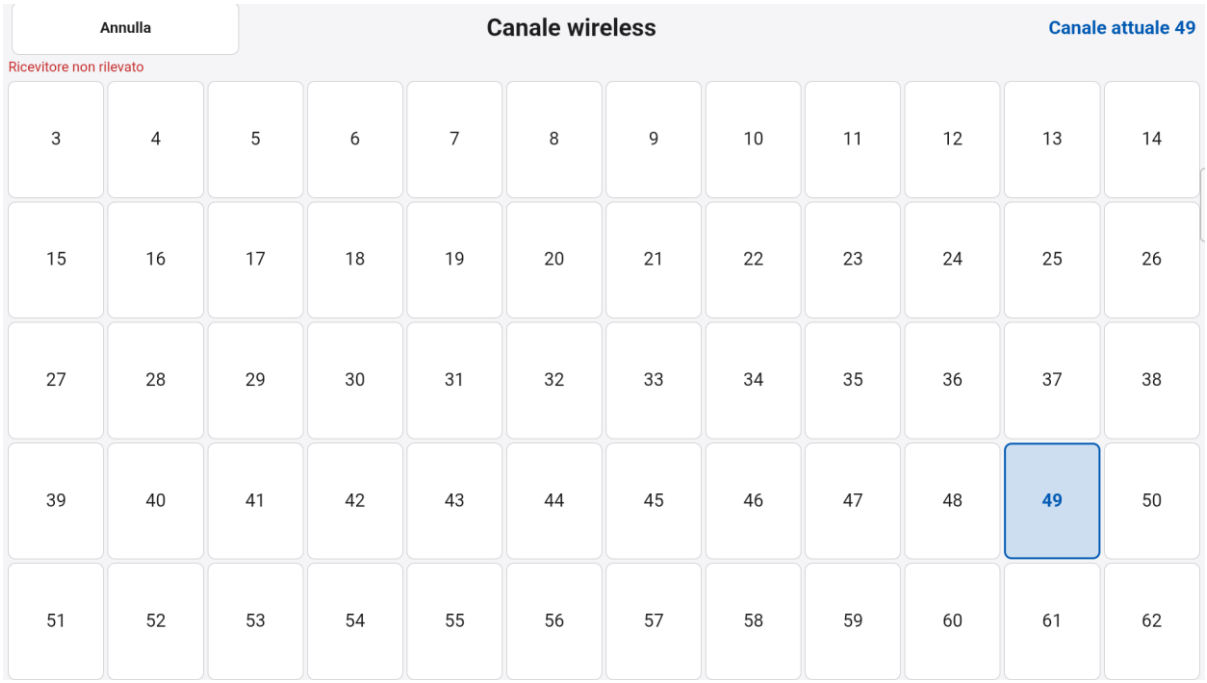



Figura 10-2 Finestra del canale wireless (3–62) (tablet)

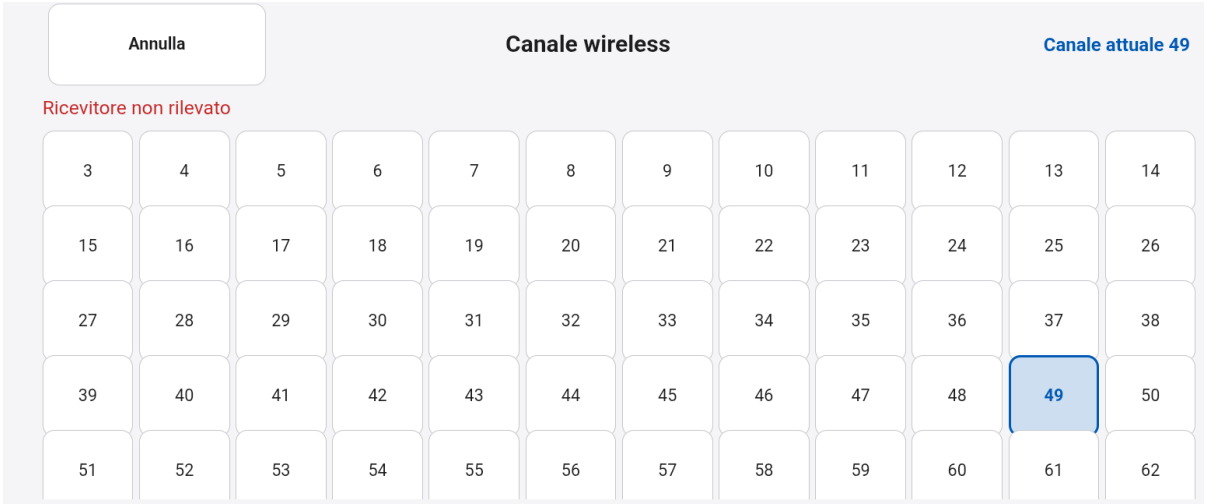



Figura 10-2 Finestra del canale wireless (3–62) (telefono)

1. Verificare che non sia in corso alcuna misura.
2. Toccare l'area "Canale wireless" (il numero di canale grande).
3. La finestra mostra "Canale attuale 49" in alto. Toccare il nuovo numero di canale (3–62).
4. Se l'operazione riesce, la finestra si chiude e il canale viene applicato subito. Se è associato un sensore, TMS interrompe prima il collegamento RF corrente e poi cambia canale; l'elenco dei sensori associati viene conservato.
5. Per mantenere il canale corrente, toccare "Annulla" in alto a sinistra.

**Nota** Quando più sistemi TMS operano nella stessa area, assegnare a ciascuno un canale diverso distanziato di almeno 3 (ad es. 49, 52, 55) per ridurre le interferenze. Per impostare il canale del sensore consultarne il manuale.

## 10.4 Associazione di un nuovo sensore

1. Terminare tutte le misure, collegare il ricevitore e consentire l'accesso USB; se necessario, toccare "Rileva nuovamente il ricevitore wireless".
2. Verificare che il ricevitore mostri "Dongle connesso" e che il canale wireless sia quello che si intende usare.
3. Accendere il sensore e metterlo in modalità di associazione come indicato nel relativo manuale.
4. Verificare che "Sensore in attesa di associazione" mostri il modello, la specifica di coppia e il numero di serie corretti.
5. Toccare "Avvia associazione del sensore" e attendere che lo stato diventi "Associato".
6. Verificare che il sensore compaia nella "Panoramica sensori associati" a destra e sia contrassegnato da "In uso".

**Esempio** Associazione di un TTES da 100 N·m: collegare il ricevitore → stato "Dongle connesso", canale 49 → accendere il TTES in modalità di associazione → "Sensore in attesa di associazione" mostra "TTES / 100 N·m / 16909060" → toccare "Avvia associazione del sensore" → stato "Associato" → il TTES compare in cima alla panoramica contrassegnato da "In uso".




Figura 10-3 Stato associato e panoramica sensori associati (tablet)

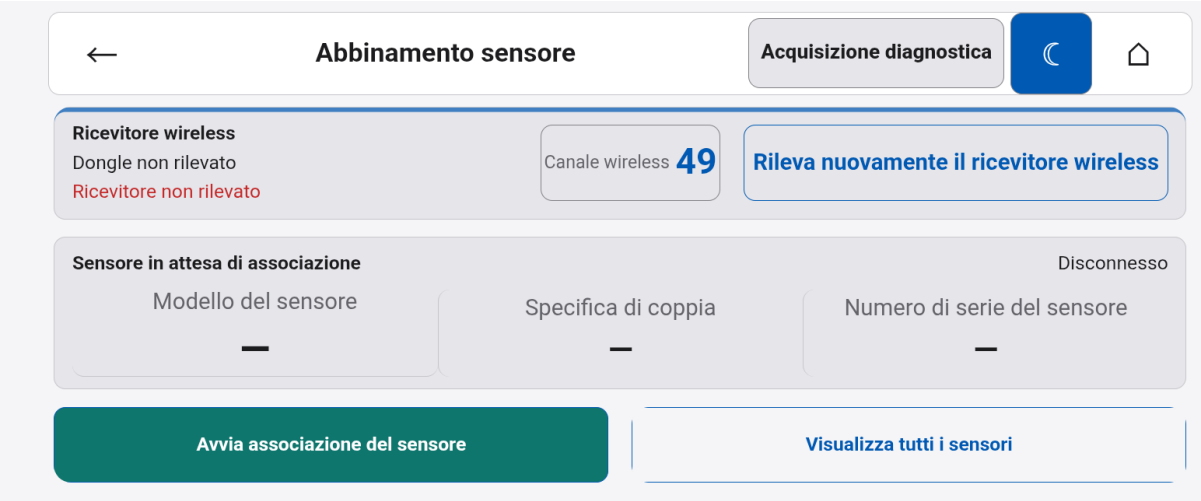



Figura 10-3 Stato associato e panoramica sensori associati (telefono)

## 10.5 Cambio o eliminazione dei sensori associati

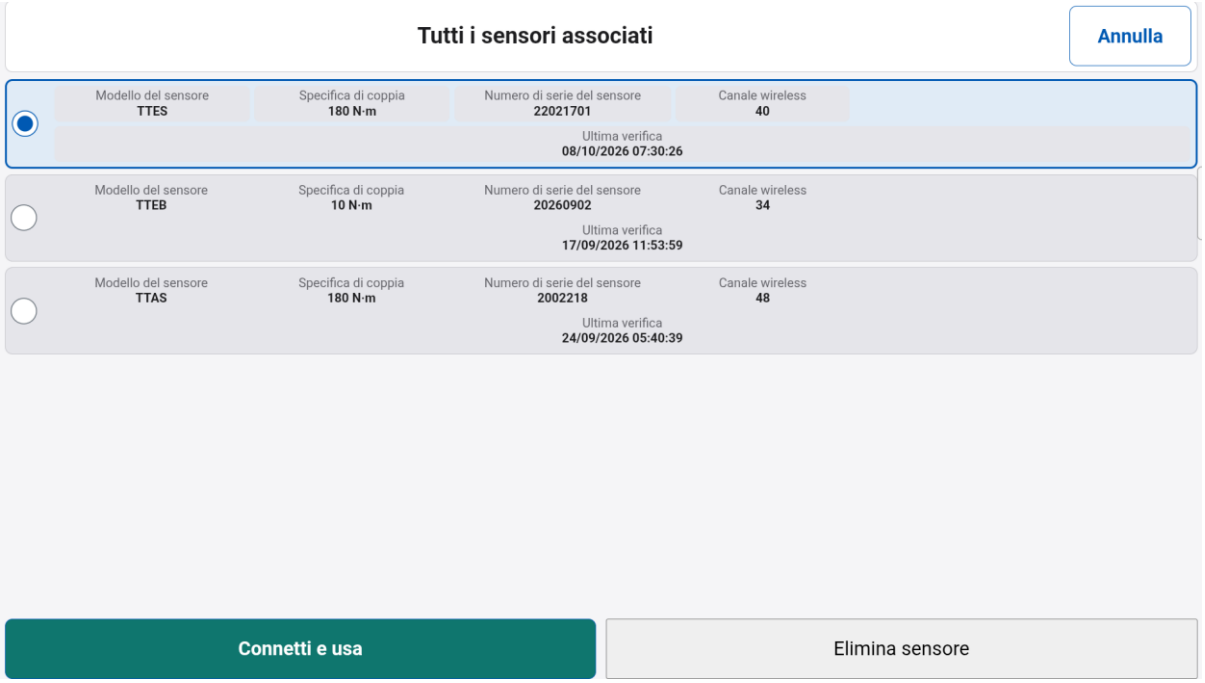



Figura 10-4 Finestra Tutti i sensori associati (tablet)

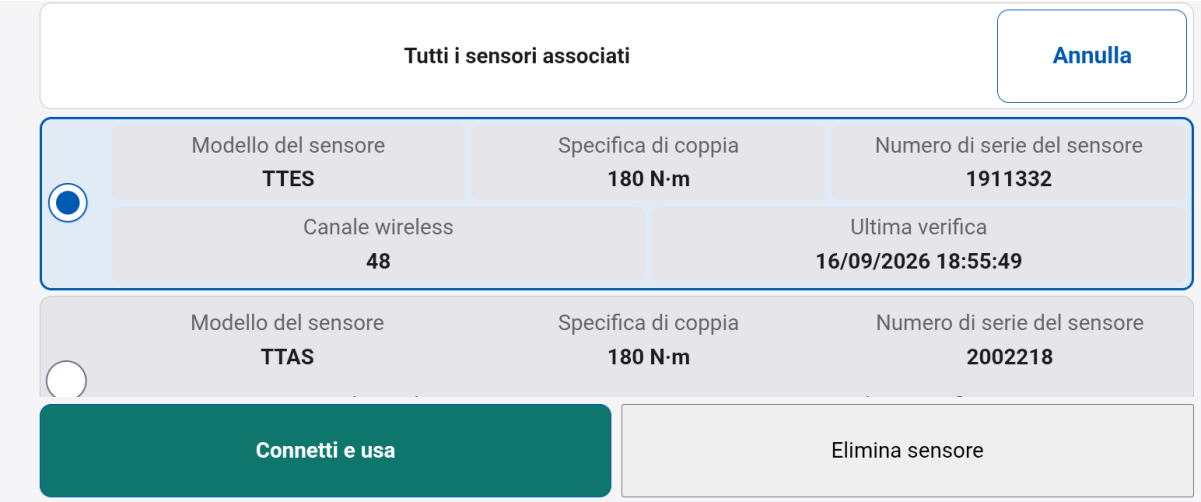



Figura 10-4 Finestra Tutti i sensori associati (telefono)

1. Toccare "Visualizza tutti i sensori" in alto a destra.
2. Toccare l'opzione rotonda accanto al sensore desiderato (identificarlo da modello e numero di serie).
3. Toccare "Connetti e usa" in basso a sinistra: quel sensore diventa il sensore in uso, il ricevitore passa al suo canale wireless e la finestra si chiude.
4. Per eliminare un sensore, selezionarlo e toccare "Elimina sensore" in basso a destra. Si apre una finestra di conferma intitolata "Rimuovi abbinamento" che chiede, ad esempio, "Rimuovere l'abbinamento del sensore TTES 16909060? Per riutilizzarlo dovrai abbinarlo di nuovo." (figura 10-6). Verificare il modello e il numero di serie, quindi toccare "Rimuovi abbinamento" per eliminare l'associazione oppure "Annulla" per mantenerla.
5. Per non apportare modifiche, toccare "Annulla" in alto a destra.

**Avvertenza** Dopo aver toccato "Rimuovi abbinamento" nella finestra di conferma, **i dati di associazione del sensore vengono eliminati subito e non possono essere ripristinati**; prima di riutilizzare il sensore occorre associarlo di nuovo. Verificare il numero di serie prima di confermare. L'eliminazione non influisce sui record di misura salvati.

Se i dati di associazione del sensore sono cambiati mentre la finestra di conferma era aperta (ad esempio il sensore è stato associato di nuovo), l'associazione non viene eliminata, l'elenco viene ricaricato e compare "L'abbinamento del sensore è cambiato. Verifica i dati aggiornati prima di rimuoverlo." Controllare l'elenco ed eliminare di nuovo il sensore se è ancora necessario.

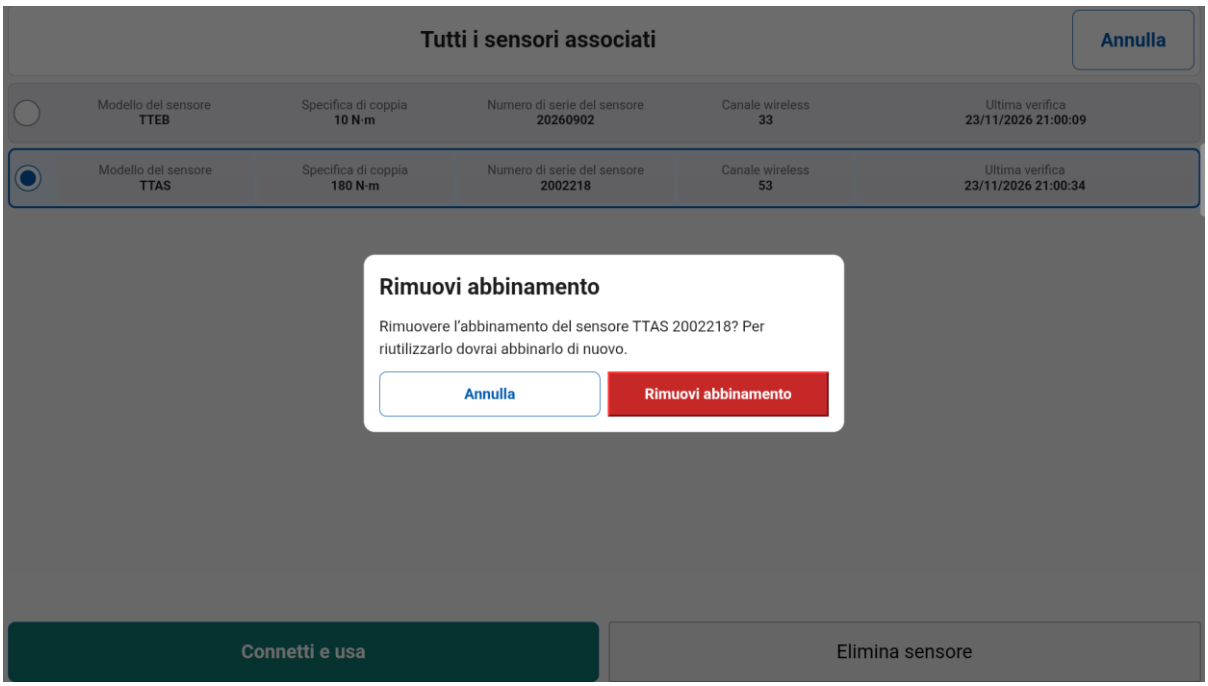



Figura 10-6 Finestra di conferma "Rimuovi abbinamento" (tablet)

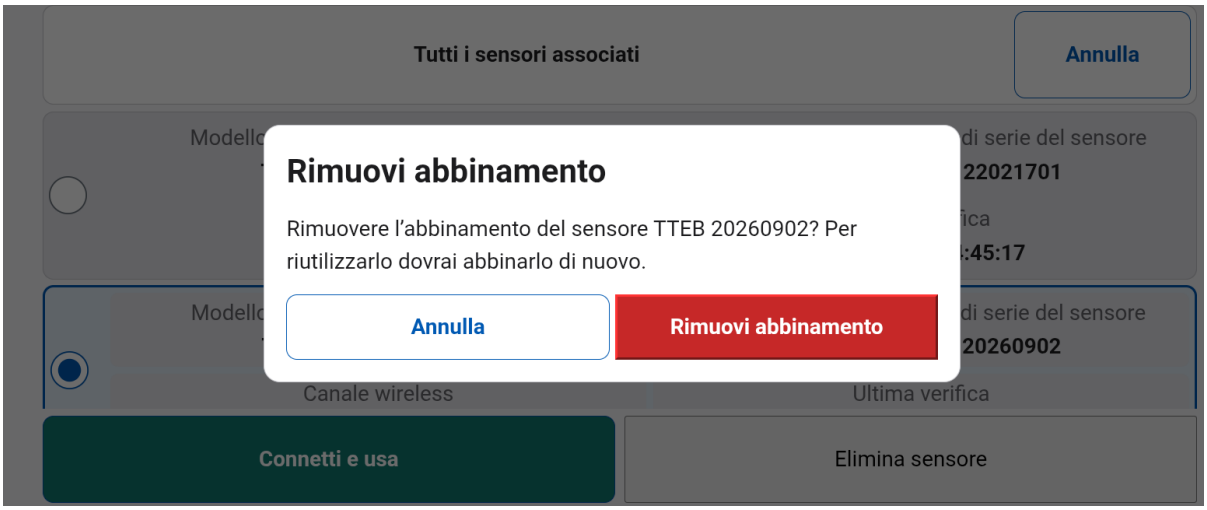



Figura 10-6 Finestra di conferma "Rimuovi abbinamento" (telefono)

## 10.6 Campi informativi del sensore

| Campo | Descrizione |
|---|---|
| Modello del sensore | Ad es. TTES, TTAS, TTEB. |
| Specifica di coppia | Coppia di fondo scala nell'unità di coppia globale, ad es. 100 N·m. |
| Numero di serie del sensore | Numero di serie decimale, ad es. 16909060. Confrontarlo con l'etichetta del sensore. |
| Canale wireless | Il canale usato al momento dell'associazione del sensore. |
| Ultima verifica | L'ultima volta in cui è stata confermata l'identità del sensore; "Non verificato" se mai avvenuto. |

**Nota** Il livello della batteria del sensore non è mostrato nella schermata di associazione; controllare il campo "Batteria" in alto nella schermata di lavoro.

## 10.7 Acquisizione diagnostica RF (personale di manutenzione)

Gli account con l'autorizzazione di diagnostica vedono un pulsante "Acquisizione diagnostica" nella barra superiore di Associazione sensore, che registra i dati di comunicazione del ricevitore per l'analisi dei problemi. Questa autorizzazione non fa parte delle 8 autorizzazioni di Gestione utenti e non può essere concessa dalla schermata; secondo la progettazione del programma, la possiede solo l'account admin creato automaticamente al primo avvio. Gli utenti normali non vedono questo pulsante e non ne hanno bisogno.

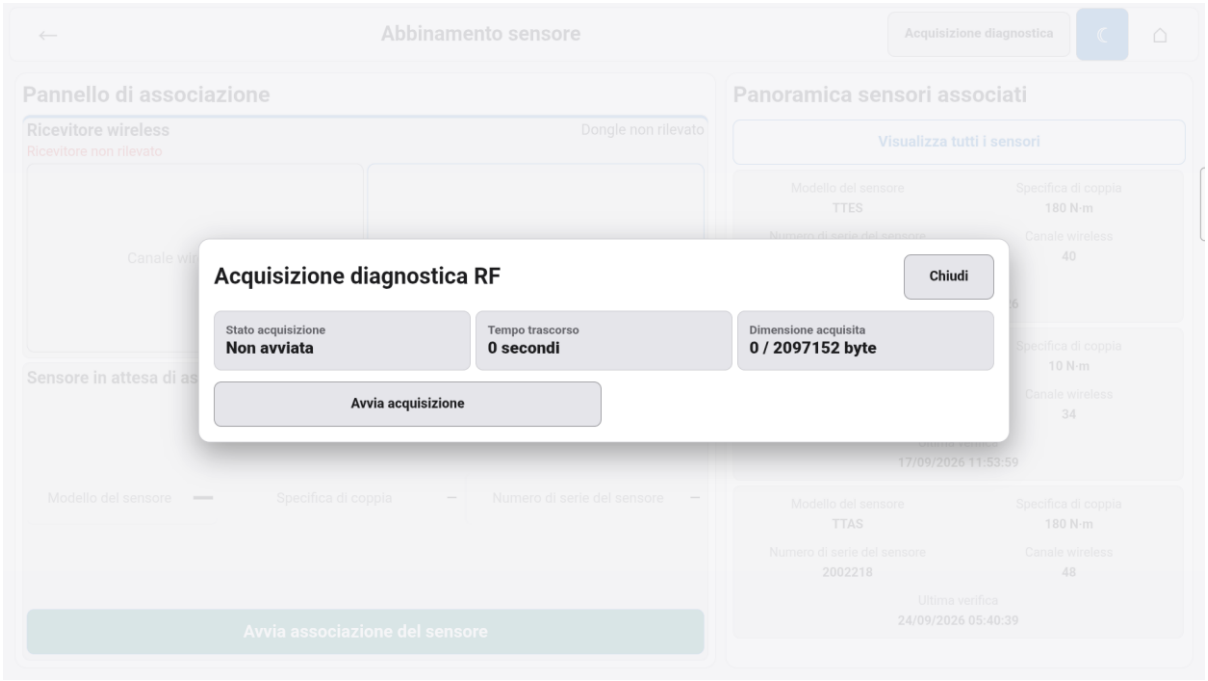



Figura 10-5 Finestra di acquisizione diagnostica RF (tablet)




Figura 10-5 Finestra di acquisizione diagnostica RF (telefono)

| Voce / pulsante | Descrizione |
|---|---|
| Stato acquisizione | Non avviata, Preparazione, Acquisizione, Archiviazione, Pronta per l’esportazione, Acquisizione non riuscita. |
| Tempo trascorso / Dimensione acquisita | Un'acquisizione si arresta dopo circa 5 minuti o al raggiungimento di 2 MiB (2.097.152 byte), a seconda di quale condizione si verifica prima. |
| "Avvia acquisizione" | Avvia la registrazione; quindi riprodurre il problema. |
| "Termina e archivia" | Arresta e archivia l'acquisizione. |
| "Esporta file diagnostico" | Esporta l'acquisizione archiviata in una cartella Android affinché il fornitore la analizzi. |
| "Elimina acquisizione" | Elimina i dati acquisiti. La chiusura della finestra non li elimina. |
| "Chiudi" | Chiude la finestra. |

## 10.8 Messaggi di errore del ricevitore

| Messaggio | Causa e azione |
|---|---|
| Ricevitore non rilevato | Non collegato o contatto difettoso. Ricollegare il ricevitore e toccare "Rileva nuovamente il ricevitore wireless". |
| Consenti accesso USB / Autorizzazione USB negata | Autorizzazione USB di Android non concessa. Ricollegare il ricevitore e toccare "OK" nella finestra di sistema. |
| Il dispositivo USB non è il Dongle approvato | Il dispositivo collegato non è un ricevitore del produttore. Usare il ricevitore approvato. |
| Rilevati più Dongle approvati | Sono collegati due o più ricevitori. Lasciarne uno solo. |
| Impossibile aprire Dongle / Errore del lettore Dongle / Driver FTDI non trovato | Non è stato possibile aprire il ricevitore. Ricollegarlo e rilevarlo di nuovo; se il problema persiste, sostituire l'adattatore OTG o il ricevitore. |
| Questo dispositivo non supporta la modalità host USB; impossibile collegare il ricevitore. | Il dispositivo operativo non supporta OTG. Utilizzare un dispositivo che soddisfi i requisiti. |
| Timeout collegamento RF | Il sensore è spento, troppo lontano o su un altro canale. Verificare l'alimentazione e il canale del sensore e riprovare. |
| Termina l’operazione o disassocia prima | Il canale o l'associazione non possono essere modificati durante la misura. Uscire prima dalla schermata di lavoro. |
| L'area del sensore in attesa di associazione mostra "Associazione non riuscita" | Il ricevitore è in stato di errore e non è possibile completare l'associazione. Scollegare e ricollegare il ricevitore, poi rilevarlo di nuovo; se persiste, sostituire l'adattatore OTG o il ricevitore. |
| L’abbinamento del sensore è cambiato. Verifica i dati aggiornati prima di rimuoverlo. | I dati di associazione del sensore sono cambiati mentre la finestra di conferma "Rimuovi abbinamento" era aperta, quindi l'associazione non è stata eliminata. Controllare l'elenco ricaricato ed eliminare di nuovo il sensore se è ancora necessario (sezione 10.5). |

# Capitolo 11 Parametri di lavoro (comuni)

Toccando una modalità di lavoro nel menu principale (Chiave dinamometrica, Utensile a motore, Misurazione della coppia, Coppia & Angolo) si apre prima la relativa schermata "Impostazioni parametri". Le quattro schermate hanno la stessa struttura, con intestazioni blu per ogni colonna: "Info lavoro" (nell'ordine "Seleziona sensore", "Stazione", "N. pezzo"), "Coppia target" e le colonne specifiche della modalità "Impostazioni parametri", "Parametri attività" o "Angolo target" (Coppia & Angolo ha quattro colonne). Questo capitolo descrive i campi comuni; i campi specifici delle modalità sono descritti nei capitoli 13–16.

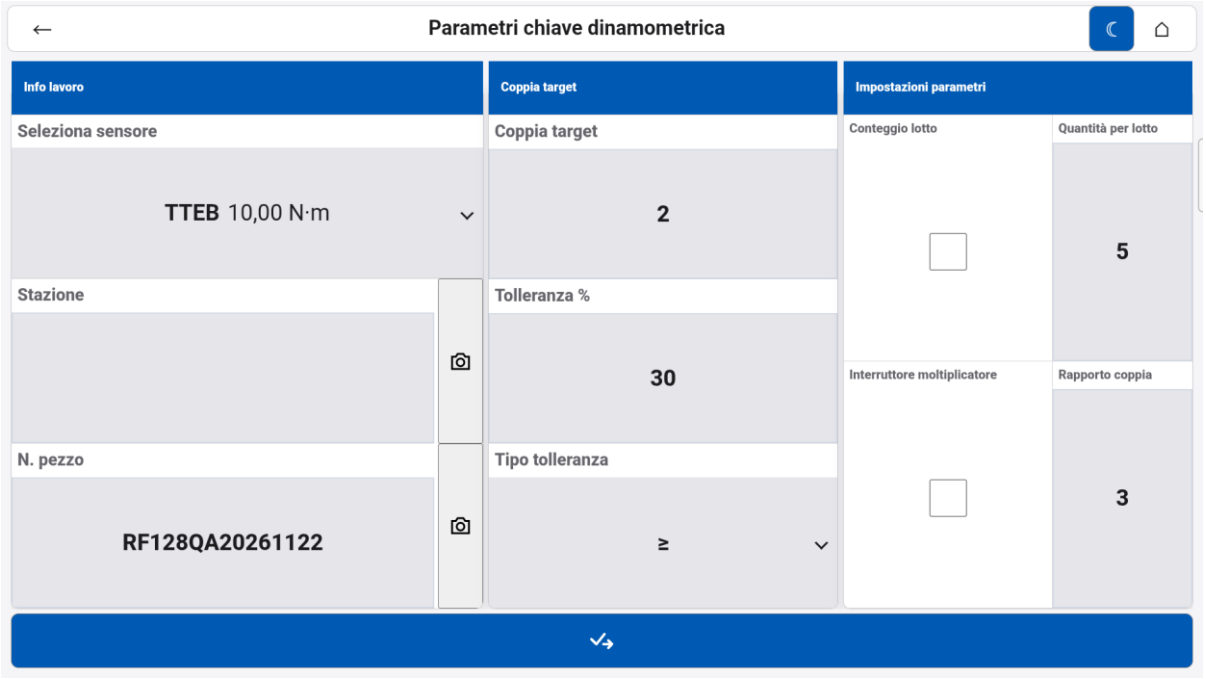



Figura 11-1 Schermata dei parametri (esempio: Chiave dinamometrica) (tablet)

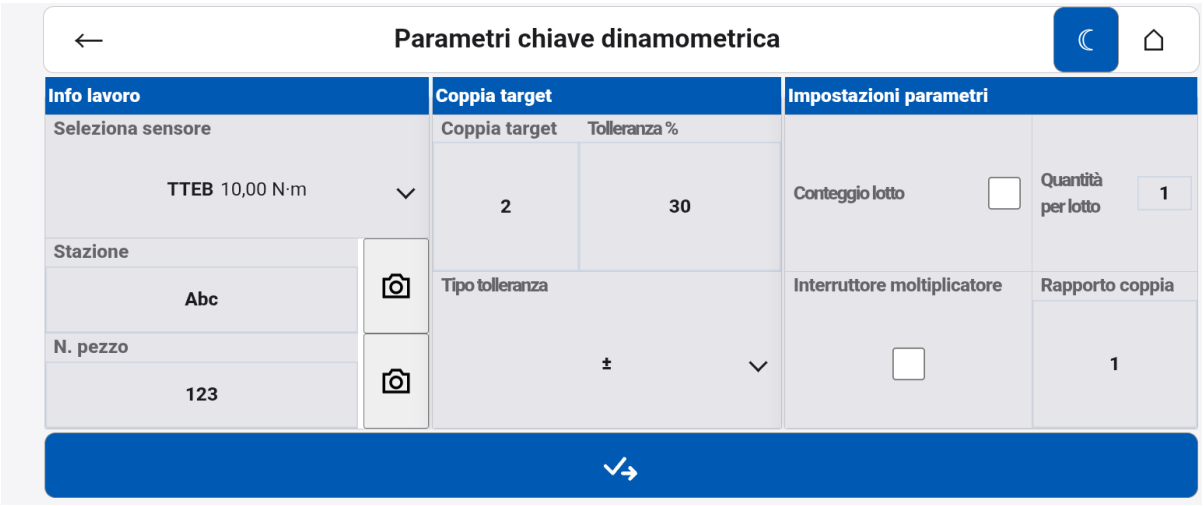



Figura 11-1 Schermata dei parametri (esempio: Chiave dinamometrica) (telefono)

## 11.1 Campi comuni

| Colonna | Campo | Descrizione | Valore predefinito e limiti |
|---|---|---|---|
| Info lavoro | Seleziona sensore | Il sensore associato usato in questa modalità, mostrato con modello e specifica. Toccarlo per aprire la finestra di ricerca (sezione 11.2). | Obbligatorio. Se non è associato alcun sensore, al suo posto compare un pulsante "Associazione sensore". |
| Info lavoro | Stazione | Codice della stazione di lavoro o della linea di produzione, registrato in ogni record. L'icona della fotocamera a destra del campo permette di inserire il valore scansionando con la fotocamera dell'app (sezione 11.6). | Facoltativo, fino a 64 caratteri. |
| Info lavoro | N. pezzo | N. pezzo da precaricare (può essere scansionato anche nella schermata di lavoro). L'icona della fotocamera a destra del campo permette di inserire il valore scansionando con la fotocamera dell'app (sezione 11.6). | Facoltativo, fino a 128 caratteri; gli zeri iniziali vengono mantenuti. |
| Coppia target | Coppia target | Il valore target di serraggio nell'unità di coppia globale. | Deve essere compresa tra il minimo e il massimo del sensore selezionato: il minimo è il 10% della specifica (5%, 0,5 N·m, per il sensore da 10 N·m) e il massimo è il 100%; se la moltiplicazione è spuntata, entrambi vengono moltiplicati per il rapporto di coppia. Anche il limite inferiore di coppia non deve essere sotto il minimo. Vuota in una nuova impostazione e cancellata quando si seleziona un sensore diverso: occorre inserirla di nuovo. Durante la modifica del campo, l'intervallo consentito è mostrato in fondo alla schermata (sezione 11.7). |
| Coppia target | Tolleranza % | Scostamento di coppia consentito in percentuale. | Da 0 a meno di 100; predefinito 10%. |
| Coppia target | Tipo tolleranza | "±" o "≥"; determina come vengono calcolati i limiti (sezione 11.3). | Predefinito "±". |

| Colonna | Campo | Descrizione | Valore predefinito e limiti |
|---|---|---|---|
| Impostazioni parametri | Conteggio lotto | Selezionarlo per contare i pezzi OK e mostrare "Lotto completato" al raggiungimento della "Quantità per lotto". | Disattivato per impostazione predefinita. |
| Impostazioni parametri | Quantità per lotto | Pezzi OK necessari per lotto (i pezzi NOK non vengono contati). | Numero intero positivo da 1 a 999, predefinito 1. |
| Impostazioni parametri | Interruttore moltiplicatore | Selezionarlo quando si usa un moltiplicatore di coppia (non disponibile per Utensile a motore). | Disattivato per impostazione predefinita. |
| Impostazioni parametri | Rapporto coppia | Rapporto di coppia del moltiplicatore. | Deve essere > 0 con il moltiplicatore attivo; predefinito 1. |
| Impostazioni parametri | Rapporto ingranaggi | Rapporto di riduzione angolare del moltiplicatore (solo Misurazione della coppia e Coppia & Angolo). | Deve essere > 0 con il moltiplicatore attivo; predefinito 1. |

## 11.2 Selezione di un sensore

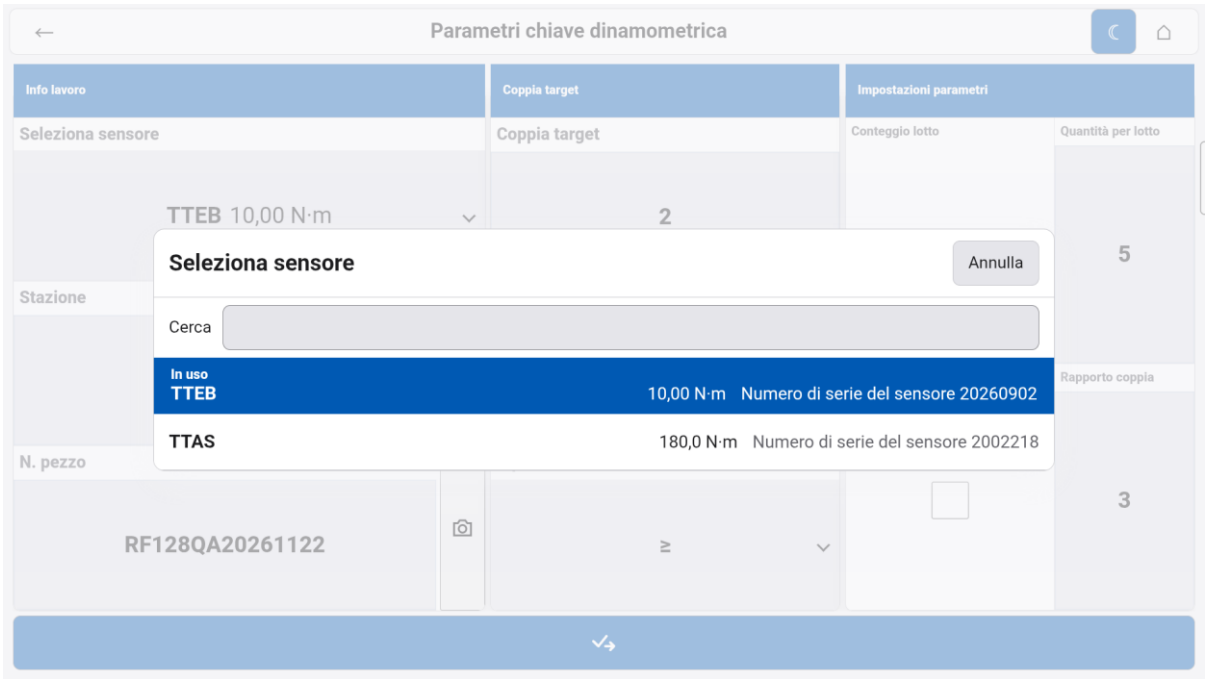



Figura 11-2 Finestra di ricerca Seleziona sensore (tablet)

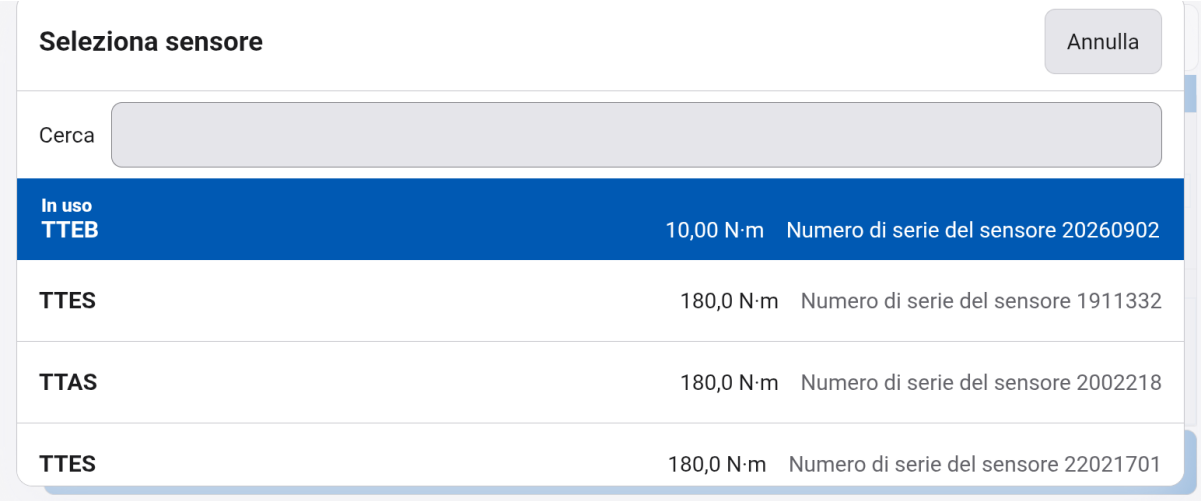



Figura 11-2 Finestra di ricerca Seleziona sensore (telefono)

1. Toccare il campo "Seleziona sensore" (mostra ad es. "TTES 100,0 N·m").
2. Il sensore contrassegnato da "In uso" si trova in cima alla finestra.
3. Con molti sensori, digitare un modello o un numero di serie in "Cerca" per restringere l'elenco.
4. Toccare il sensore da usare; la finestra si chiude.
5. **Reinserire la coppia target e controllare la coppia di sede**: dopo la selezione di un sensore diverso, il campo "Coppia target" viene svuotato e deve essere compilato di nuovo, e la coppia di sede nelle modalità angolo viene impostata al 20% della nuova specifica. Selezionando di nuovo lo stesso sensore non cambia nulla. Il campo "Coppia target" è vuoto anche quando si apre la schermata e il sensore in uso non è quello con cui l'impostazione era stata salvata.

**Esempio** Si usava il TTES (100 N·m) con un target di 50 N·m. Dopo il passaggio al TTAS (180 N·m), il campo "Coppia target" diventa vuoto. Toccare il campo, controllare l'intervallo mostrato in fondo alla schermata (sezione 11.7) e inserire di nuovo 50,00.

## 11.3 Calcolo dei limiti di coppia

| Tipo tolleranza | Limite inferiore | Limite superiore |
|---|---|---|
| ± (intervallo di tolleranza) | Target × (1 − tolleranza %) | Target × (1 + tolleranza %) |
| ≥ (maggiore o uguale a) | Target | Target × (1 + tolleranza %) |

**Esempio** Target 50,00 N·m, tolleranza 5%:
"±" → inferiore 47,50, superiore 52,50 N·m; 48,72 è OK, 54,20 è NOK.
"≥" → inferiore 50,00, superiore 52,50 N·m; 48,72 è NOK, 51,00 è OK.

## 11.4 Conversione del moltiplicatore di coppia

Con "Interruttore moltiplicatore" selezionato, la coppia visualizzata e valutata = coppia del sensore × Rapporto coppia e l'angolo = angolo del sensore ÷ Rapporto ingranaggi.

**Esempio** Rapporto coppia 4, Rapporto ingranaggi 4: il sensore misura 12,5 N·m e 360° → TMS mostra sul lato di uscita 50,00 N·m e 90,0°.

## 11.5 Salvataggio e avvio del lavoro

Il pulsante lungo in fondo alla schermata ha solo un'icona con segno di spunta e freccia, senza testo; il suo nome di accessibilità è "Salva e applica → Lavoro", usato anche in questo manuale:

1. Verificare tutti i valori e le unità.
2. Toccare il pulsante lungo in basso.
3. Se la convalida riesce, le impostazioni vengono salvate e si apre la schermata di lavoro; la misura si avvia automaticamente e non esiste un pulsante di avvio separato.
4. Se la convalida non riesce, il pulsante mostra in rosso "Impossibile caricare o salvare le impostazioni" ("Ricevitore non rilevato" se non è collegato alcun ricevitore). Correggere i campi vuoti o fuori intervallo e toccare di nuovo. Senza sensori associati il pulsante è disattivato; dopo un errore del sensore al suo posto compare il collegamento "Associazione sensore".

| **Motivo frequente per cui non è possibile salvare** | **Come correggere** |
|---|---|
| Coppia target inferiore al minimo (10% della specifica, 5% per il sensore da 10 N·m, × rapporto di coppia) o superiore alla specifica × rapporto di coppia | Regolare la coppia target o scegliere un sensore con una specifica adeguata. |
| Il limite inferiore di coppia scenderebbe sotto il 10% della specifica (la schermata mostra "La coppia target deve essere almeno … (altrimenti il limite inferiore scende sotto la soglia del 10% misurabile dal sensore)" e il campo "Coppia target" diventa rosso) | Aumentare la coppia target almeno al valore indicato (con "±", anche una "Tolleranza %" minore abbassa tale minimo), oppure selezionare un sensore con specifica inferiore. |
| Coppia target vuota (nuova impostazione o sensore cambiato) | Toccare il campo "Coppia target", leggere l'intervallo consentito mostrato in fondo alla schermata e inserire un valore compreso in esso (sezione 11.7). |
| In fondo alla schermata compare "Nessuna coppia obiettivo disponibile. Verificare tolleranza, moltiplicatore e unità." | Con la tolleranza, il moltiplicatore e l'unità attuali non è possibile salvare alcun valore target. Ridurre la "Tolleranza %", controllare il rapporto di coppia oppure selezionare un sensore con una specifica adeguata. |
| Tolleranza % vuota, negativa o ≥ 100 | Inserire un valore compreso tra 0 e 99,99. |
| Quantità per lotto pari a 0, decimale, vuota o superiore a 999 | Inserire un numero intero positivo da 1 a 999. |
| Moltiplicatore attivo ma Rapporto coppia / Rapporto ingranaggi pari a 0 | Inserire un valore maggiore di 0. |
| Angolo target al di fuori di 1° e il massimo, che è il minore tra 360° e 3276,7 × rapporto di trasmissione | Inserire un angolo da 1 fino al massimo (al più 360). |

| Motivo frequente per cui non è possibile salvare | Come correggere |
|---|---|
| Nessun sensore associato | Associare prima un sensore (il pulsante diventa "Associazione sensore"). |
| L'utente non dispone dell'autorizzazione "Impostazioni parametri" | Chiedere a un amministratore di concederla. |

## 11.6 Inserimento tramite scansione con la fotocamera

A destra dei campi "Stazione lavoro" e "N. pezzo" della pagina "Parametri" di tutte e quattro le modalità, e a destra del campo "N. pezzo" modificabile della schermata di lavoro, c'è un'icona della fotocamera (figura 11-1): permette di scansionare un codice monodimensionale o bidimensionale con la fotocamera dell'app, senza bisogno di un lettore di codici a barre esterno.

1. Toccare l'icona della fotocamera a destra del campo (il suo nome per l'accessibilità è "Scansiona" seguito dal nome del campo). Al primo utilizzo Android chiede il permesso della fotocamera (sezione 3.4); se il permesso non è stato concesso o il dispositivo non ha una fotocamera utilizzabile, compare "Permesso fotocamera negato. Annulla per digitare." oppure "Scansione non disponibile. Inserisci manualmente."; dopo aver annullato, digitare il valore a mano.
2. Inquadrare il codice con la fotocamera posteriore: compare il messaggio "Inquadra il codice." e durante il riconoscimento "Scansione…". Quando il codice viene letto, la fotocamera si ferma e viene mostrata la stringa originale scansionata.
3. Dopo aver controllato il contenuto, toccare "Applica": solo allora il valore viene inserito nel campo selezionato; se il contenuto non è corretto, toccare "Ripeti scansione". Toccando "Annulla", premendo Indietro o cambiando pagina, il valore originale del campo non viene modificato.
4. La scansione non salva automaticamente le impostazioni e non avvia né ferma la misura: nella pagina dei parametri occorre comunque salvare con il pulsante in basso come descritto nella sezione 11.5, mentre il N. pezzo della schermata di lavoro segue la consueta sincronizzazione del pezzo successivo.

Il contenuto scansionato viene sempre trattato come testo semplice: gli zeri iniziali vengono mantenuti e un indirizzo web o un contenuto che sembra HTML non viene aperto né eseguito. Se il contenuto è vuoto, contiene caratteri di controllo, ha un formato non riconoscibile o supera la lunghezza massima del campo (Stazione lavoro 64, N. pezzo nei parametri 128, N. pezzo nella schermata di lavoro 64 caratteri), compare "Codice vuoto, con caratteri di controllo o troppo lungo.": non può essere applicato e non viene troncato. Se durante l'anteprima il valore del campo è stato modificato, non viene sovrascritto e compare "Campo cambiato, non sovrascritto. Ripeti la scansione.". Questa versione non salva foto scansionate né cronologia di riconoscimento e non carica immagini.

Se durante la scansione l'app passa in background, la scansione viene annullata automaticamente; durante l'annullamento compare "Chiusura fotocamera…" in attesa che la fotocamera si chiuda, e nel frattempo non è possibile avviare un'altra scansione. Se non si può confermare che la fotocamera sia stata rilasciata, compare "Rilascio fotocamera non confermato. Riapri l'app." e in tal caso nessun risultato di scansione viene accettato.

> **Nota** Il programma elenca 13 formati di codice: Code 128, Code 39, Code 93, EAN-8, EAN-13, UPC-A, UPC-E, ITF, Codabar, QR Code, Data Matrix, PDF417, Aztec. Questo è l'elenco dei formati supportati dal programma e non significa che il tasso di riconoscimento di ogni formato sia stato verificato su dispositivo reale: sul campo verificare prima la leggibilità con un codice di prova.

## 11.7 Indicazione dell'intervallo della coppia target

L'indicazione mostra quali valori di coppia target possono essere salvati per il sensore selezionato, senza dover calcolare il minimo. Compare nella schermata dei parametri di tutte e quattro le modalità, a sinistra della riga inferiore, solo mentre il cursore si trova nel campo "Coppia target" (figura 11-3); il pulsante di salvataggio si sposta a destra per fare spazio. Uscendo dal campo l'indicazione scompare. Nell'editor delle fasi di Lavori in serie l'indicazione non viene mostrata.

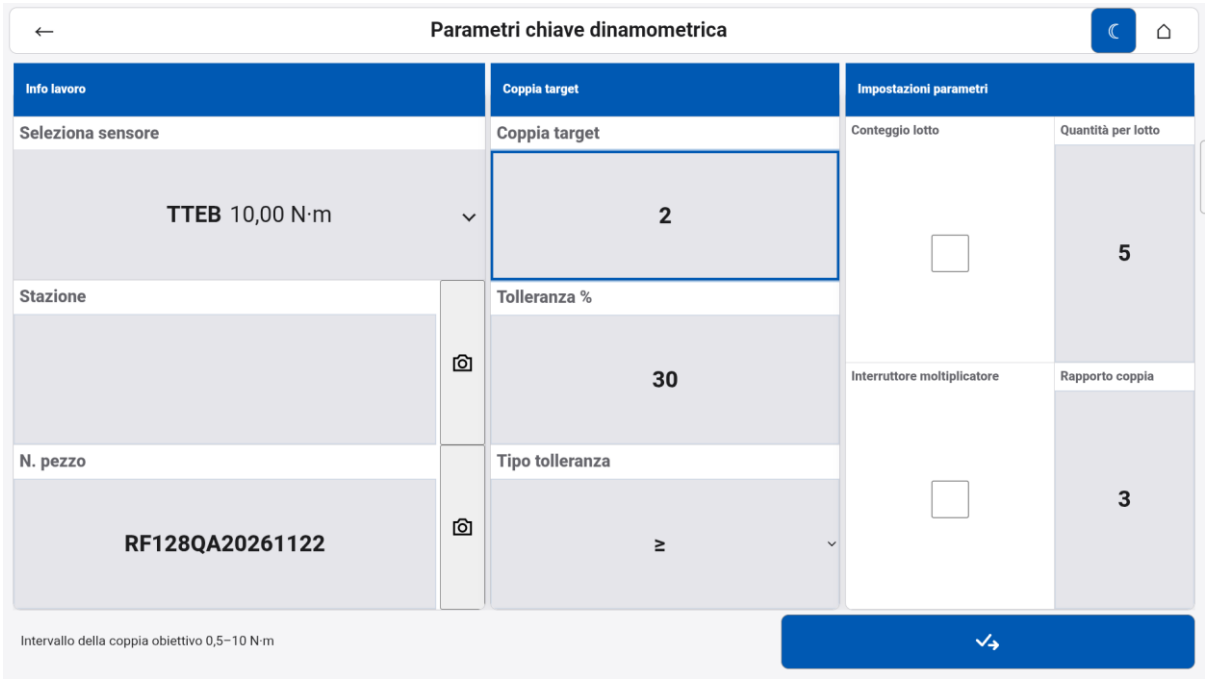



Figura 11-3 Indicazione dell'intervallo della coppia target durante la modifica del campo "Coppia target" (tablet)

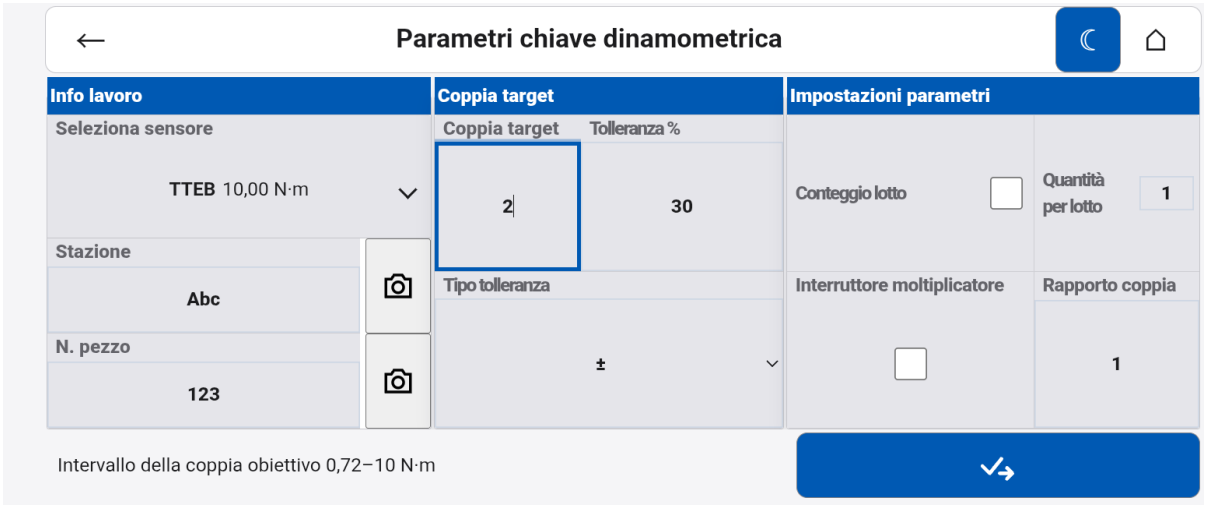



Figura 11-3 Indicazione dell'intervallo della coppia target durante la modifica del campo "Coppia target" (telefono)

L'indicazione mostra "Intervallo della coppia obiettivo" seguito dal valore minimo, dal valore massimo e dall'unità di coppia:

- Il valore massimo è la specifica del sensore, moltiplicata per il rapporto di coppia se il moltiplicatore è selezionato.
- Il valore minimo è il minimo del sensore (10% della specifica, 5% per il sensore da 10 N·m, moltiplicato per il rapporto di coppia se il moltiplicatore è selezionato). Con il Tipo tolleranza "±" viene aumentato in modo che il limite inferiore di coppia non scenda sotto tale minimo: valore minimo = minimo ÷ (1 − Tolleranza %).
- L'intervallo dipende da tolleranza, moltiplicatore, rapporto di coppia e unità di coppia e viene aggiornato quando li si modifica. I valori sono arrotondati verso l'interno ai decimali dell'unità visualizzata (il valore minimo per eccesso, il valore massimo per difetto).

**Esempio** Sensore da 100 N·m, Tolleranza 10%, Tipo tolleranza "±", moltiplicatore non selezionato: il minimo è 10 N·m, quindi il valore minimo è 10 ÷ (1 − 0,10) = 11,11…, arrotondato per eccesso a 11,12 N·m; il valore massimo è 100 N·m.

1. Selezionare il sensore.
2. Inserire la "Tolleranza %" e scegliere il "Tipo tolleranza".
3. Toccare il campo "Coppia target" e leggere l'intervallo in fondo alla schermata.
4. Inserire un valore compreso nell'intervallo, quindi salvare come descritto nella sezione 11.5.

Nella stessa posizione possono comparire le seguenti indicazioni:

| Indicazione | Significato | Azione |
|---|---|---|
| Intervallo della coppia obiettivo … | I valori che possono essere salvati. | Inserire un valore compreso nell'intervallo. |
| Una riga in più sopra l'intervallo: "Coppia target", un valore esatto e l'unità | Il valore mostrato nel campo è arrotondato e sembra fuori dall'intervallo, ma il valore esatto di questa riga può comunque essere salvato. | Nessuna azione necessaria. |
| Nessuna coppia obiettivo disponibile. Verificare tolleranza, moltiplicatore e unità. | Con le impostazioni attuali non è possibile salvare alcun valore. | Ridurre la tolleranza oppure controllare il rapporto di coppia e l'unità. |
| Avvia associazione del sensore | Il sensore selezionato non è nell'elenco dei sensori associati. | Associare prima un sensore (capitolo 10). |

Con una tastiera esterna, i tasti ↑ e ↓ nel campo "Coppia target" modificano il valore a passi di 1 e si fermano agli estremi dell'intervallo. Se il campo è vuoto, la prima pressione inserisce il valore minimo dell'intervallo. Se non è disponibile alcun intervallo, i tasti non hanno effetto.

**Nota** L'indicazione è solo un aiuto; il valore viene controllato di nuovo al salvataggio (sezione 11.5).

# Capitolo 12 Schermata di lavoro (comune)

Toccando "Salva e applica → Lavoro" nella schermata dei parametri si apre la schermata di lavoro. Le quattro modalità usano gli stessi elementi; questo capitolo ne descrive le parti comuni.

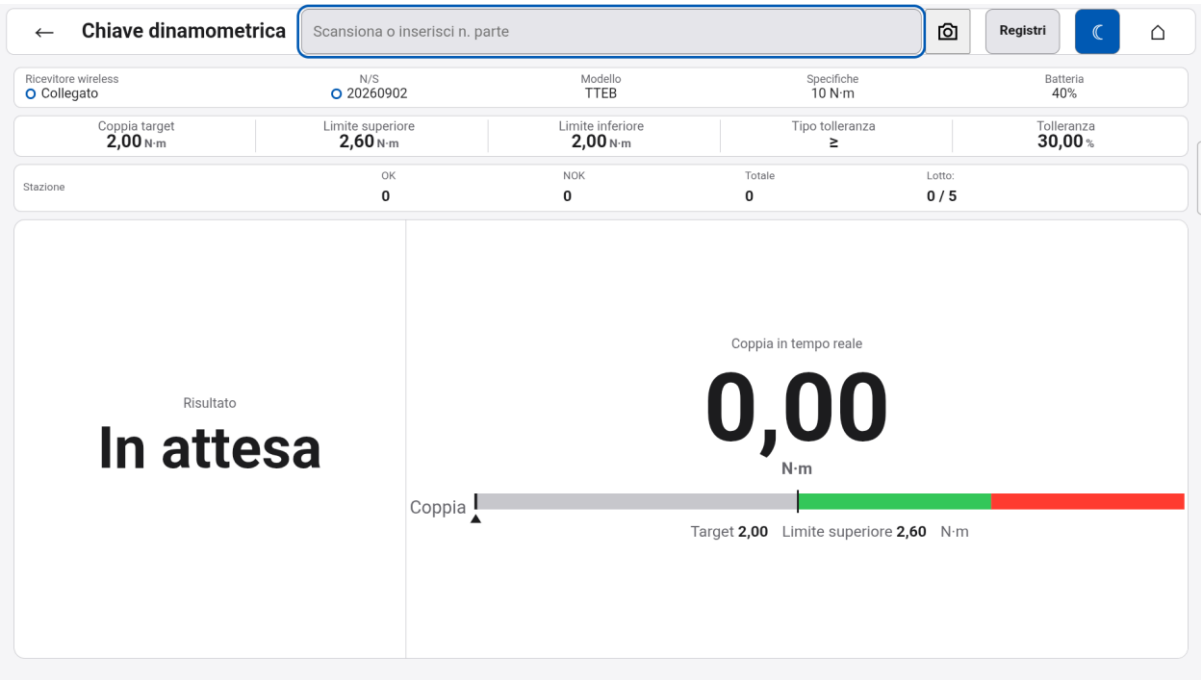



Figura 12-1 Schermata di lavoro (Chiave dinamometrica, layout esteso) (tablet)

## 12.1 Aree della schermata

| Area | Indice | Descrizione |
|---|---|---|
| Barra superiore | ←, nome della modalità, N. pezzo, Registri, ☾, ⌂ | Vedere la sezione 4.1. |
| Stato del dispositivo | Ricevitore wireless, N/S, Modello, Specifiche, Batteria | "Collegato" / "Disconnesso" per il ricevitore; il punto davanti a N/S indica il collegamento con il sensore; Batteria "—" significa che non sono ancora disponibili dati sulla batteria. |
| Scheda risultato | Risultato, lettura principale, barra di avanzamento | Sfondo: verde OK, rosso NOK, grigio In attesa. Durante la misura la lettura principale è "Coppia in tempo reale" ("Coppia massima" in Misurazione della coppia); dopo la valutazione è "Coppia massima", cioè la coppia di picco salvata per quel risultato. La barra di avanzamento è descritta nella sezione 12.9. |
| Scheda laterale | Letture specifiche della modalità, a destra della scheda risultato | Solo Utensile a motore, Misurazione della coppia e Coppia & Angolo (capitoli 14–16); Chiave dinamometrica non ne ha. |
| Contatori | Stazione, OK, NOK, Totale, Lotto | OK/NOK sono i conteggi del lotto corrente; "Lotto: 1 / 5" significa 1 completato su 5. |

| Area | Indice | Descrizione |
|---|---|---|
| Barra delle specifiche | Coppia target, Limite superiore, Limite inferiore, Tipo tolleranza, Tolleranza (nelle modalità angolo anche Angolo target) | Le condizioni di valutazione usate in questa sessione di lavoro. |
| Barra delle azioni (in basso) | "Curva dati" | Compare solo dopo un risultato NOK (sezione 12.10). |

## 12.2 Stati del risultato

| Indicazione | Significato |
|---|---|
| In attesa | Non si è ancora concluso un ciclo completo di applicazione e rilascio. |
| OK (verde) | Il risultato rientra nei limiti ed è stato salvato automaticamente. |
| NOK (rosso) | Il risultato è fuori dai limiti; è stato salvato ma non conta ai fini del lotto. Compare il pulsante "Curva dati", con cui controllare la curva di questo risultato (sezione 12.10). |
| Condizioni non soddisfatte | Non sono state raggiunte le condizioni per una valutazione valida (ad es. Misurazione della coppia non ha raggiunto l'angolo target). Non viene generato OK/NOK e non viene conteggiato nulla; ripetere il lavoro. |
| Disconnesso | Il collegamento con il sensore o il ricevitore si è interrotto; le letture mostrano "--". |
| Rehit | Compare solo nei record delle versioni precedenti. |

**Nota** Secondo la progettazione del programma, con un risultato OK non viene emesso alcun segnale acustico, mentre con NOK vengono emessi due brevi bip; i segnali acustici non sono ancora stati verificati fisicamente.

## 12.3 Procedura di lavoro standard

1. Entrando nella schermata di lavoro, verificare "Ricevitore wireless: Collegato", il modello e il numero di serie corretti e che la batteria sia sufficiente.
2. Confrontare la coppia target e i limiti della barra delle specifiche con l'istruzione di lavoro.
3. Scansionare il codice a barre del pezzo (o toccare il campo N. pezzo e digitarlo) e verificarne il contenuto.
4. Serrare secondo la procedura di sicurezza, quindi **rilasciare completamente** l'utensile al termine. La misura inizia solo dopo che la coppia raggiunge il 10% della specifica del sensore (moltiplicato per il rapporto di coppia; 5% per il sensore da 10 N·m); le letture inferiori non vengono valutate, registrate né inviate al PLC.
5. Durante il serraggio osservare l'indicatore sulla barra di avanzamento e attendere OK o NOK sulla scheda risultato. Dopo un OK il numero pezzo viene cancellato automaticamente per il pezzo successivo; dopo un NOK viene mantenuto per la rilavorazione ed è possibile toccare "Curva dati" per controllare la curva.
6. Al termine, senza applicare forza, toccare "←" o "⌂" per uscire dalla schermata di lavoro.

**Esempio** Target 50 N·m ±5%, quantità per lotto 5:
Scansionare WP-0001 → serrare a 49,0 N·m e rilasciare → OK, Lotto 1 / 5, il campo del pezzo viene cancellato.
Scansionare WP-0002 → serrare a 54,2 N·m e rilasciare → NOK, Lotto resta 1 / 5, WP-0002 rimane nel campo per la rilavorazione.

## 12.4 Numero pezzo e lettore di codici a barre

| Situazione | Cosa succede al campo N. pezzo |
|---|---|
| Risultato OK in modalità singola | Viene cancellato automaticamente per il pezzo successivo; il record salvato conserva il numero originale. |
| Risultato NOK o Condizioni non soddisfatte | Viene mantenuto per poter rilavorare lo stesso pezzo. |
| Lavoro in serie: OK in una fase intermedia | Viene mantenuto; le fasi successive riguardano lo stesso pezzo. |
| Lavoro in serie: intero lavoro completato | Viene cancellato prima dell'inizio del ciclo successivo. |
| Il codice a barre successivo è già stato scansionato | Il risultato precedente non lo cancella, ma verificare sempre il campo. |

Anche a destra del campo "N. pezzo" modificabile della schermata di lavoro (riga superiore) c'è un'icona della fotocamera; l'uso e l'applicazione sono gli stessi della sezione 11.6. Dopo l'applicazione si segue la consueta sincronizzazione del pezzo successivo prevista per l'inserimento con il lettore di codici a barre; la misura non viene avviata né fermata automaticamente.

**Nota** Gli zeri iniziali vengono mantenuti (000123 non diventa 123). Il campo della schermata di lavoro contiene fino a 64 caratteri; usare codici a barre entro questa lunghezza.

## 12.5 Lotto completato

Con "Conteggio lotto" selezionato, quando il conteggio degli OK raggiunge la "Quantità per lotto" compare a schermo intero in verde "Lotto completato" per circa 1 secondo. Quindi i contatori OK/NOK e l'avanzamento si azzerano; la misura continua, perciò si può iniziare subito il lotto successivo.

## 12.6 Batteria scarica ed errori del sensore

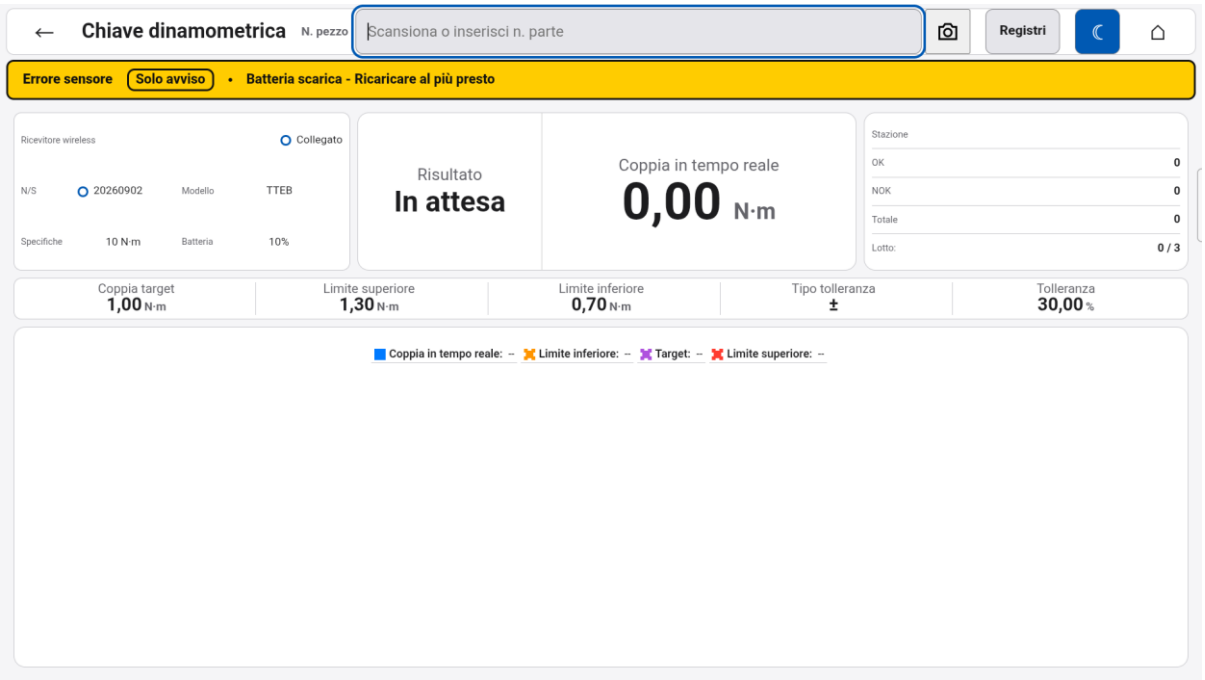



Figura 12-2 Avviso di batteria scarica (solo avviso, il lavoro continua) (tablet)




Figura 12-2 Avviso di batteria scarica (solo avviso, il lavoro continua) (telefono)

Quando un sensore segnala un errore, in alto compare una barra "Errore sensore":

- Gialla "Solo avviso" (batteria scarica, 5.000 cicli raggiunti): il lavoro può continuare, ma occorre intervenire presto.
- Rossa "Lavoro interrotto" (sovraccarico di coppia, deriva dello zero, danno hardware): il lavoro viene bloccato e compare una finestra "Errore sensore"; toccare "Vai all'associazione del sensore".

I codici di errore e le azioni sono elencati nel capitolo 20.

## 12.7 Altri pulsanti e messaggi

| Indicazione | Quando | Azione |
|---|---|---|
| "Salva risultato" / "Scarta risultato" | Compare dopo ogni misura quando il profilo di lavoro usa la conferma manuale. Questa versione non dispone di un interruttore per questa funzione nelle schermate dei parametri; l'impostazione predefinita è il salvataggio automatico, quindi nel lavoro normale non compare. | Toccare "Salva risultato" se il risultato è valido, "Scarta risultato" in caso contrario. La misura successiva non può iniziare finché non si esegue una delle due operazioni. I due pulsanti si trovano nella barra delle azioni in fondo alla schermata. |
| "Solo l'operatore che ha eseguito la misurazione può visualizzare la curva." | Compare al posto di "Curva dati" per un risultato NOK in attesa di conferma manuale, quando dopo la misura ha effettuato l'accesso un altro utente (sezione 12.10). | Salvare o scartare il risultato come di consueto, oppure far accedere l'utente che ha eseguito la misura per visualizzare la curva. |
| "Confermato — salvataggio in corso…" | È stato toccato "Salva risultato" e il record è in fase di scrittura. | Attendere; la misura successiva non inizia finché il salvataggio non è completato. |
| "Salvataggio non riuscito. La misurazione originale è conservata." | La scrittura del record non è riuscita; il risultato non viene scartato né rivalutato automaticamente. | Rimanere nella schermata mentre il sistema riprova; se il problema persiste, annotare il messaggio e contattare il fornitore. |
| "Rileggi i dati di conferma" | La lettura del risultato in sospeso non è riuscita (ad es. un errore di comunicazione temporaneo). | Toccarlo per rileggere; nessuna nuova misura inizia finché la lettura non riesce. |
| "Errore" + "Riprova arresto" | Non è stato possibile confermare il comando di arresto. | Smettere di applicare forza e toccare "Riprova arresto" finché il messaggio non scompare, quindi uscire o continuare. |
| Impossibile ricevere i dati di misura - riavviare il lavoro | Il flusso di dati non è riuscito. | Uscire dalla schermata di lavoro e riaprirla. |
| Impossibile avviare la misurazione | Ricevitore o sensore non pronto. | Verificare lo stato in Associazione sensore e riprovare. |
| Sessione scaduta - effettuare di nuovo l'accesso | L'account è stato disattivato o la sessione è terminata. | Riaprire TMS ed effettuare l'accesso. |

| Indicazione | Quando | Azione |
|---|---|---|
| Numero del pezzo non salvato | L'aggiornamento del numero pezzo non è riuscito. | Inserire di nuovo il numero pezzo. |
| Ingrandisci la finestra. | La finestra è più stretta di 320 o più bassa di 360 (pixel CSS), ad es. in una finestra con schermo diviso o mobile molto piccola. | Ingrandire la finestra o uscire dallo schermo diviso; la lettura in tempo reale resta visibile. |

## 12.8 Schermata di lavoro su schermi più piccoli

Quando la larghezza è inferiore a 1200 o l'altezza inferiore a 600, le informazioni vengono raggruppate in modo più compatto e la barra di avanzamento mostra solo la barra colorata, senza i valori dei limiti. In una finestra verticale o stretta (ad es. schermo diviso) la schermata di lavoro usa un layout in colonna singola senza barra di avanzamento; quando si esce dalla schermata di lavoro e si ritorna, i conteggi OK/NOK, l'avanzamento del lavoro in serie e il numero pezzo vengono mantenuti. La curva viene sempre salvata e può essere visualizzata nel dettaglio del record.




Figura 12-3 Schermata di lavoro nel layout orizzontale normale (915×412) (telefono)

## 12.9 Barra di avanzamento

La barra di avanzamento mostra a colpo d'occhio dove si trova il valore corrente rispetto al limite inferiore, al target e al limite superiore, così l'operatore vede quanto manca all'intervallo OK senza leggere i numeri. Si trova nella scheda risultato, sotto la lettura principale, nelle schermate di lavoro delle quattro modalità (figura 12-4). Le schermate di lavoro dei lavori in serie non ne dispongono.

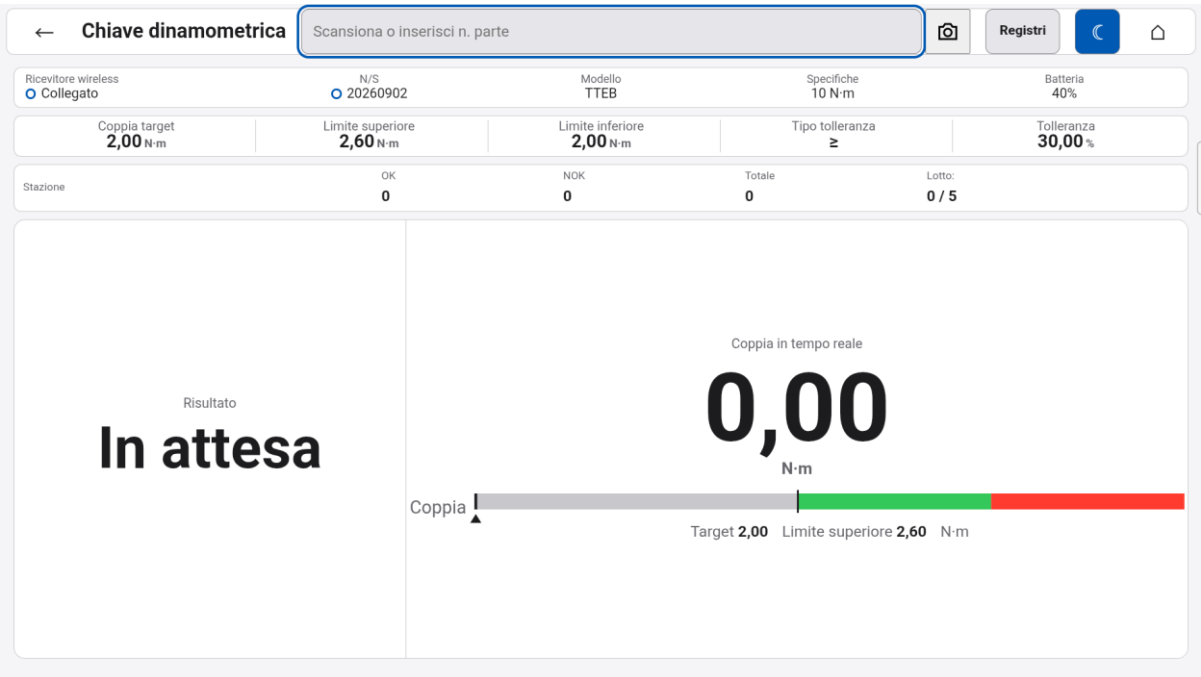



Figura 12-4 Barra di avanzamento nella schermata di lavoro di Chiave dinamometrica (tablet)




Figura 12-4 Barra di avanzamento nella schermata di lavoro di Chiave dinamometrica (telefono)

| Elemento | Significato |
|---|---|
| Titolo "Coppia" o "Angolo" | La grandezza mostrata dalla barra. |
| Zona grigia (a sinistra) | Sotto il limite inferiore. |
| Zona verde (al centro) | L'intervallo OK. |
| Zona rossa (a destra) | Sopra il limite superiore. |
| Linea verticale | Il valore target. |
| Indicatore ▲ | Il valore corrente. Si sposta al variare del valore; se il valore è fuori scala, l'indicatore resta all'estremità. L'indicatore non compare quando il sensore è disconnesso o non c'è ancora alcun valore. |
| "Limite inferiore", "Target", "Limite superiore" e l'unità (solo tablet) | I valori delle tre posizioni. Sui telefoni compare solo la barra colorata; leggere i valori nella barra delle specifiche. |

La scala va sempre dal valore più piccolo a sinistra al più grande a destra, anche nell'interfaccia in arabo. L'estremità sinistra della scala corrisponde alla metà del limite inferiore.

Ogni modalità mostra una sola barra:

| Modalità | Barra | Valore dell'indicatore |
|---|---|---|
| Chiave dinamometrica | Coppia | Coppia di picco del ciclo corrente; dopo la valutazione, la coppia massima |
| Utensile a motore | Coppia | Coppia in tempo reale; dopo la valutazione, la coppia massima |
| Misurazione della coppia | Coppia | Coppia di picco del ciclo corrente; dopo la valutazione, la coppia massima |
| Coppia & Angolo, modalità "Angolo in tempo reale" | Angolo | Angolo in tempo reale; dopo la valutazione, l'angolo finale |
| Coppia & Angolo, modalità "Coppia in tempo reale" | Coppia | Coppia di picco del ciclo corrente; dopo la valutazione, la coppia massima |

Le zone seguono le condizioni di valutazione: con il Tipo tolleranza "±" la zona verde va dal limite inferiore al limite superiore, con "≥" dal target al limite superiore. Nella barra dell'angolo, con la valutazione "≥" la zona verde va dall'angolo target all'estremità destra, con "≤" dall'estremità sinistra all'angolo target.

1. Prima del serraggio, verificare che la zona verde corrisponda all'istruzione di lavoro (confrontare con la barra delle specifiche).
2. Durante il serraggio, osservare l'indicatore che si sposta verso la linea del target.
3. L'indicatore nella zona verde è entro l'intervallo OK; l'indicatore nella zona rossa significa che il limite superiore è stato superato.

Limitazioni:

- La barra è solo un aiuto visivo. Il risultato OK/NOK è deciso dalle regole di valutazione (appendice A), non dalla barra. In Misurazione della coppia il risultato viene valutato in base alla coppia al punto angolare, mentre la barra mostra la coppia di picco.
- La barra non compare in una finestra verticale o stretta (layout in colonna singola), quando il carattere di sistema è così grande che nella scheda non c'è spazio, oppure, sugli schermi dei telefoni di altezza ridotta, dopo un risultato che mostra anche l'angolo finale o la modalità.
- I lettori di schermo non leggono la barra.

## 12.10 Diagnosi della curva NOK ("Curva dati")

Dopo un risultato NOK è possibile aprire direttamente nella schermata di lavoro la curva di coppia (e di angolo) di quel serraggio per capire perché non è riuscito, senza lasciare il lavoro e cercare nei registri. Nelle schermate di lavoro di Chiave dinamometrica, Utensile a motore, Misurazione della coppia e Coppia & Angolo, quando il risultato è NOK in fondo alla schermata compare un pulsante "Curva dati" con bordo rosso, largo quanto la barra delle azioni (figura 12-5). Non compare con OK, "In attesa" o "Condizioni non soddisfatte", e le schermate di lavoro dei lavori in serie non ne dispongono.

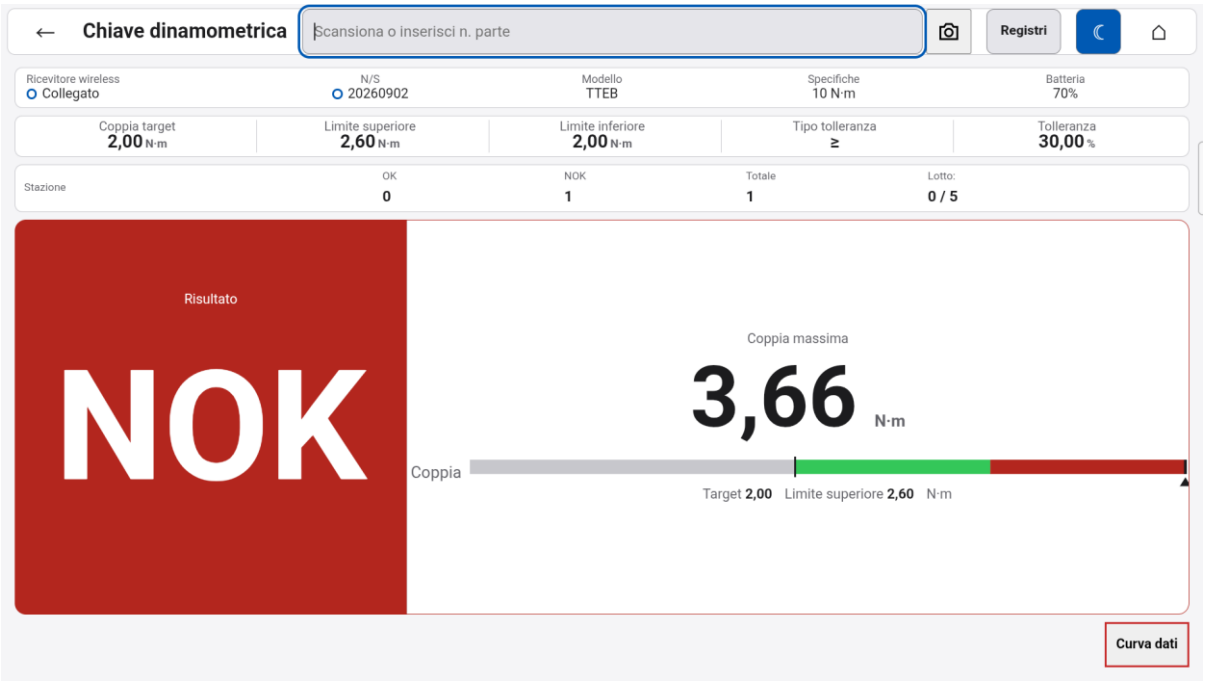



Figura 12-5 Risultato NOK con il pulsante "Curva dati" (tablet)




Figura 12-5 Risultato NOK con il pulsante "Curva dati" (telefono)

1. Attendere il risultato NOK e rilasciare completamente l'utensile.
2. Toccare "Curva dati". Sopra la schermata di lavoro si apre una finestra (figura 12-6). Il titolo è "Curva coppia / tempo" (Chiave dinamometrica, Utensile a motore) oppure "Curva coppia / angolo" (Misurazione della coppia, Coppia & Angolo).
3. Leggere il riepilogo in alto e la curva sottostante. Toccare la curva per mostrare il cursore e i valori in quel punto (come nella sezione 18.4).
4. Toccare "Indietro" in alto a destra per chiudere la finestra e tornare alla schermata di lavoro.

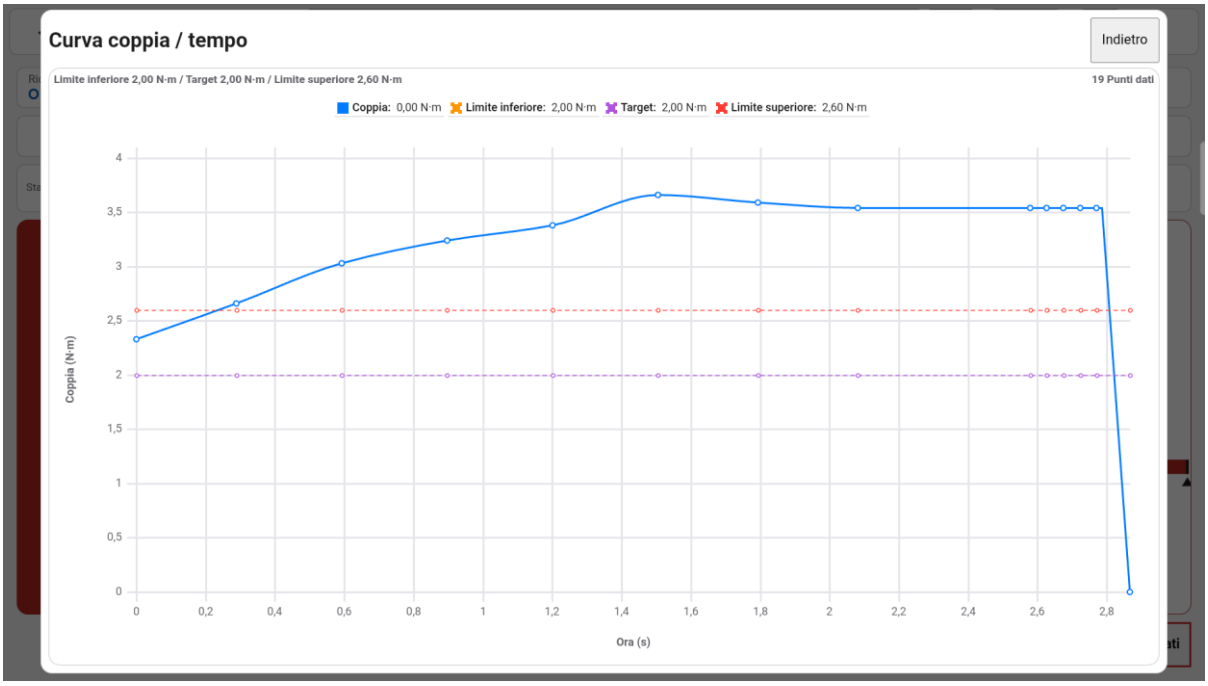



Figura 12-6 Finestra "Curva dati" di un risultato NOK (tablet)

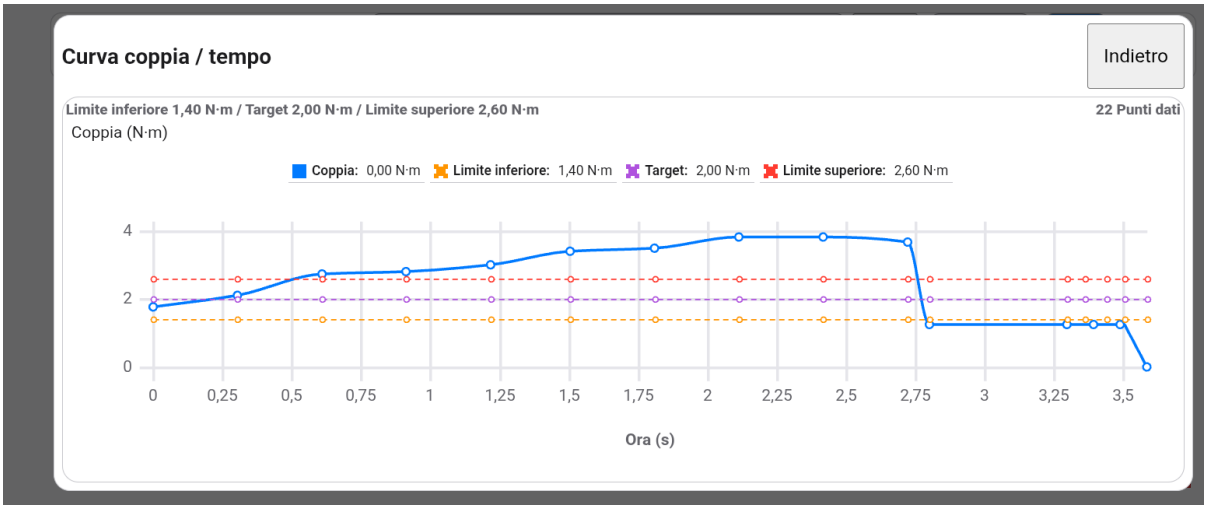



Figura 12-6 Finestra "Curva dati" di un risultato NOK (telefono)

| Voce | Descrizione |
|---|---|
| Coppia massima | La coppia di picco di questo risultato. |
| Coppia al punto angolare | Solo Misurazione della coppia: la coppia all'angolo target. |
| Angolo finale | Solo Misurazione della coppia e Coppia & Angolo. |
| Ora | L'intervallo di tempo dei punti dati salvati, indicato come "0–x,xx s". |
| Coppia dell’ultimo campione / Angolo dell’ultimo campione | I valori dell'ultimo punto dati salvato; l'angolo compare solo nelle modalità angolo. |
| Curva | I punti dati salvati di questo serraggio: coppia, angolo (modalità angolo) e le linee di limite inferiore, target e limite superiore. |

| Testo mostrato al posto della curva | Significato |
|---|---|
| Caricamento dati... | Lettura dei punti dati in corso. |
| Nessun punto dati | Per questo risultato non sono stati salvati punti dati. I valori del riepilogo vengono comunque mostrati. |
| Caricamento fallito: Nessun punto dati | Non è stato possibile leggere la curva. I valori del riepilogo vengono comunque mostrati; visualizzare la curva nel dettaglio del record (sezione 18.3). |

Limitazioni e autorizzazioni:

- Il pulsante compare solo finché il risultato NOK è visibile sullo schermo. Quando inizia il serraggio successivo il risultato viene sostituito e il pulsante scompare; in seguito visualizzare la curva nel dettaglio del record (sezione 18.3).
- Solo l'utente che ha eseguito la misura può aprire la curva, e l'account deve avere l'autorizzazione "Esegui misure".
- Se la schermata mostra "Errore" e "Riprova arresto", il pulsante viene nascosto e un'eventuale finestra aperta si chiude; toccare prima "Riprova arresto" (sezione 12.7).
- La finestra mostra soltanto i dati. Non modifica il risultato, il record né i conteggi.

**Nota** Per un lavoro impostato sulla conferma manuale, la curva di un risultato NOK ancora in attesa di "Salva risultato" o "Scarta risultato" può essere visualizzata solo dall'utente che ha eseguito la misura: se un altro utente effettua l'accesso prima che il risultato venga salvato o scartato, al posto del pulsante "Curva dati" la schermata mostra "Solo l’operatore che ha eseguito la misurazione può visualizzare la curva." Salvare o scartare il risultato come di consueto, oppure far accedere di nuovo l'utente che ha eseguito la misura per visualizzare la curva. Le schermate dei parametri di questa versione non dispongono di un interruttore per la conferma manuale (sezione 12.7), quindi nel lavoro normale questo messaggio non compare.

# Capitolo 13 Chiave dinamometrica

Per chiavi dinamometriche manuali (ad es. sensori della serie TTES). Questa modalità registra la **coppia di picco** di ogni ciclo di applicazione e rilascio; se il picco rientra nei limiti, il risultato è OK.

## 13.1 Impostazioni parametri

Percorso: menu principale → "Chiave dinamometrica" → "Parametri chiave dinamometrica". La schermata ha tre colonne: "Info lavoro", "Coppia target" e "Impostazioni parametri" (vedere la figura 11-1). I dettagli dei campi sono nel capitolo 11. Questa modalità **non** prevede angolo target, coppia di sede né rapporto ingranaggi.

1. Inserire il codice della linea in "Stazione", ad es. LINE-A-01.
2. In "Seleziona sensore" scegliere il sensore della chiave, ad es. TTES 100,0 N·m.
3. Inserire 50,00 in "Coppia target", 5 in "Tolleranza %" e scegliere "±" in "Tipo tolleranza".
4. Per contare i pezzi buoni, selezionare "Conteggio lotto" e inserire 5 in "Quantità per lotto".
5. Se si usa un moltiplicatore di coppia, selezionare "Interruttore moltiplicatore" e inserire il "Rapporto coppia".
6. Toccare il pulsante in basso "Salva e applica → Lavoro" per aprire la schermata di lavoro.

## 13.2 Schermata di lavoro

La schermata di lavoro è mostrata nella figura 12-1. La lettura principale "Coppia in tempo reale" segue la coppia applicata e torna a scendere quando si allenta la forza. Dopo la valutazione l'etichetta diventa "Coppia massima" e mostra la coppia di picco salvata per quel risultato finché non inizia la successiva applicazione di forza. Sotto la lettura si trova la barra di avanzamento della coppia (sezione 12.9).

| Indicazione | Descrizione |
|---|---|
| Coppia in tempo reale / Coppia massima | La coppia applicata in questo momento; dopo la valutazione l'etichetta diventa "Coppia massima" e viene mostrata la coppia di picco del ciclo. |
| Risultato | OK se il picco è compreso tra il limite inferiore e quello superiore, altrimenti NOK. |
| Barra di avanzamento (Coppia) | L'indicatore mostra la coppia di picco rispetto a limite inferiore, target e limite superiore (sezione 12.9). |
| "Curva dati" (dopo NOK) | Apre la curva coppia/tempo di questo risultato (sezione 12.10). |

## 13.3 Esempio

**Esempio** Condizioni: TTES 100 N·m, target 50 N·m, ±5% (47,50–52,50 N·m), lotto da 5.

1) Scansionare il pezzo WP-DEMO-002.

2) Applicare la chiave; la lettura sale a 49,00 N·m, quindi rilasciare.

3) Il risultato mostra un OK verde; OK = 1, Lotto 1 / 5, il campo del pezzo viene cancellato.

4) Serrando a 54,20 N·m compare un NOK rosso (oltre il limite superiore di 52,50) e il numero pezzo viene mantenuto per la rilavorazione.

# Capitolo 14 Utensile a motore

Per utensili a motore a impulsi, a impatto e a frizione. La valutazione usa la **coppia di picco** del ciclo; la schermata di lavoro mostra anche, come riferimento, il numero di impulsi, il tempo fino alla coppia massima e il tempo di lavoro.

## 14.1 Impostazioni parametri

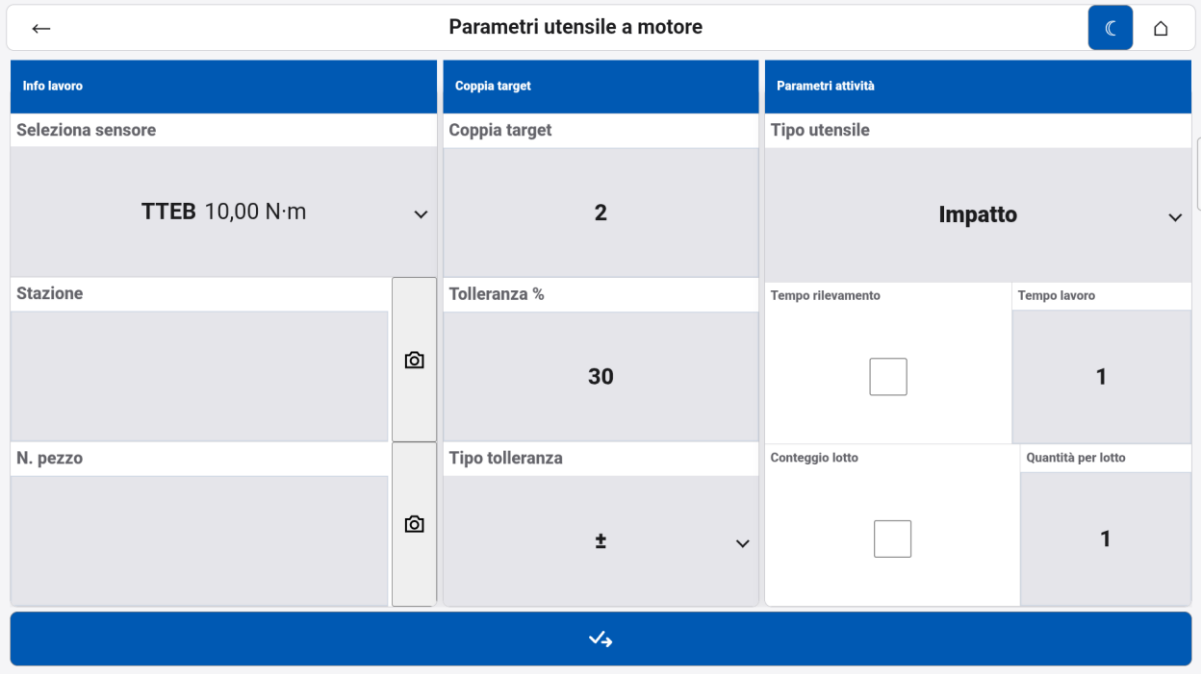



Figura 14-1 Parametri utensile a motore (tablet)

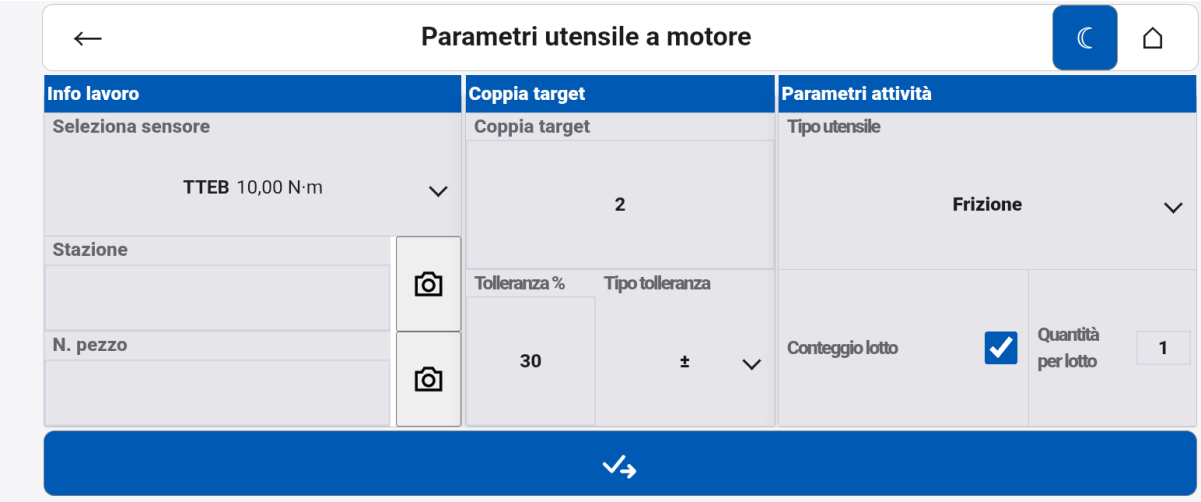



Figura 14-1 Parametri utensile a motore (telefono)

| Campo (Parametri attività) | Descrizione | Limiti |
|---|---|---|
| Tipo utensile | "Impulso", "Impatto" o "Frizione", in base all'utensile reale. | Predefinito "Impulso". |
| Tempo rilevamento | Selezionarlo per attivare il promemoria del tempo di lavoro (solo Impulso e Impatto). | Disattivato per impostazione predefinita. |
| Tempo lavoro | Tempo di lavoro del promemoria in secondi (fino a 3 decimali). | 0 o più; nascosto con Frizione. |
| Conteggio lotto / Quantità per lotto | Come nel capitolo 11. | — |

Questa modalità non prevede impostazioni di moltiplicatore di coppia, rilevamento impulsi o soglia impulsi.

## 14.2 Scelta del tipo di utensile

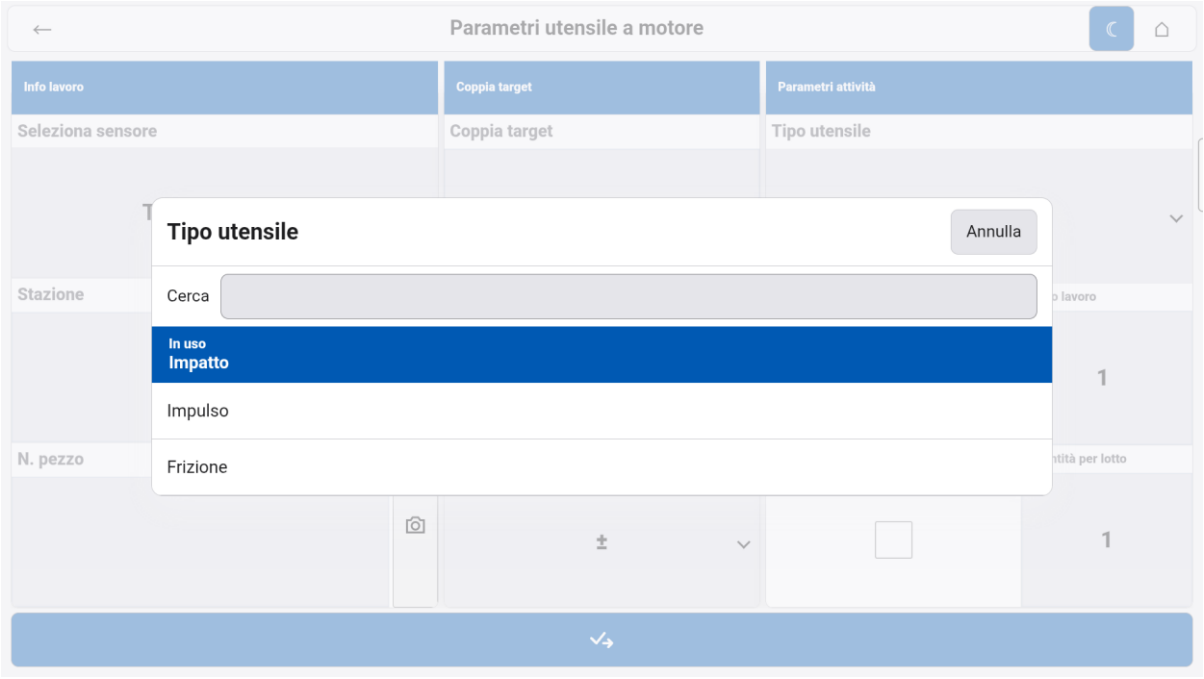



Figura 14-2 Finestra Tipo utensile (tablet)

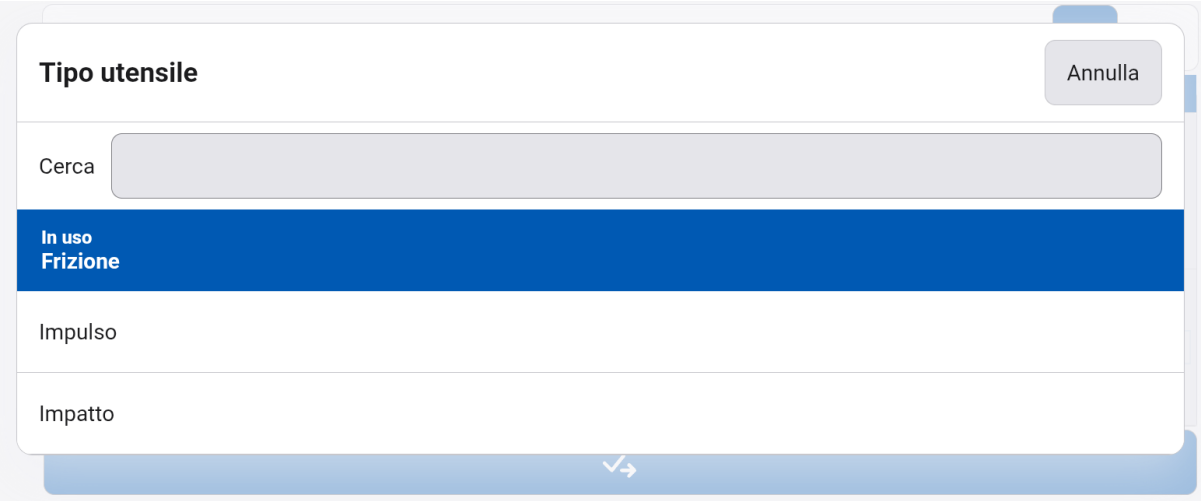



Figura 14-2 Finestra Tipo utensile (telefono)

1. Toccare il campo "Tipo utensile".
2. Toccare "Impulso", "Impatto" o "Frizione"; toccare "Annulla" per mantenere il valore corrente.
3. Con "Frizione" i campi "Tempo rilevamento" e "Tempo lavoro" vengono nascosti.
4. Verificare gli altri parametri e toccare il pulsante in basso per iniziare il lavoro.

## 14.3 Schermata di lavoro

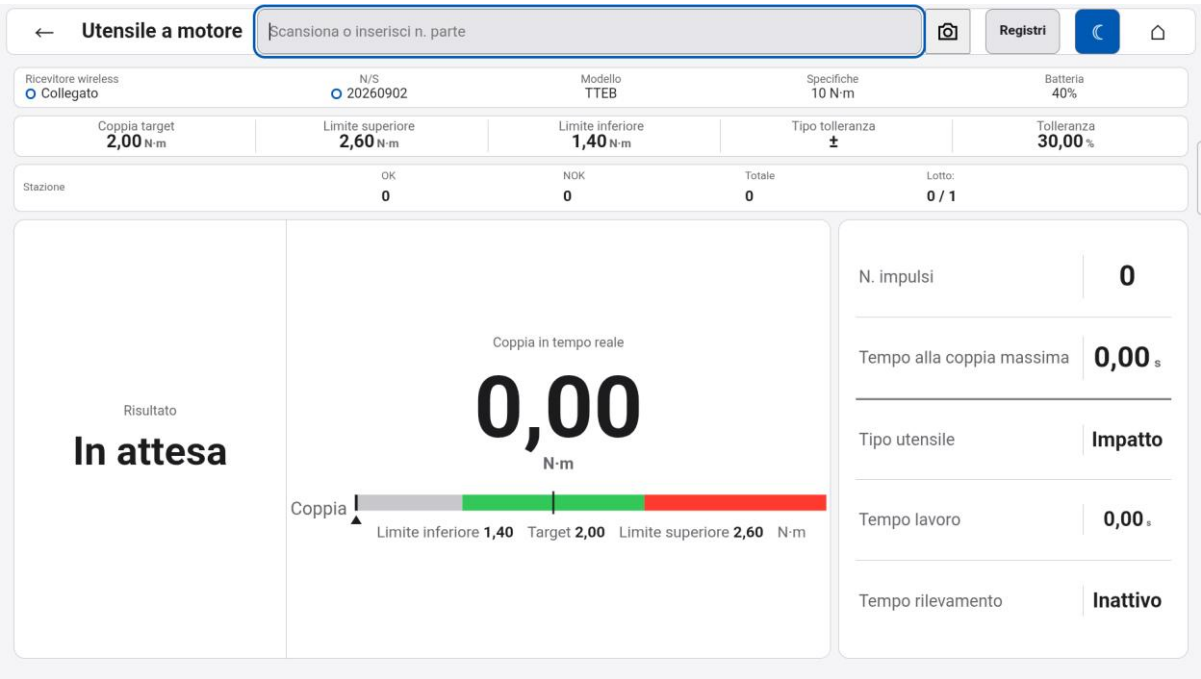



Figura 14-3 Schermata di lavoro di Utensile a motore (tablet)




Figura 14-3 Schermata di lavoro di Utensile a motore (telefono)

| Indicazione | Descrizione |
|---|---|
| Coppia in tempo reale / Coppia massima (lettura principale) | La coppia corrente; dopo la valutazione l'etichetta diventa "Coppia massima" e viene mostrato il picco di quel ciclo. |
| Risultato | OK se la coppia di picco rientra nei limiti, altrimenti NOK. |
| N. impulsi | Il numero di impulsi più alto registrato mentre la coppia era superiore a 0 in questo ciclo; gli impulsi ricevuti dopo il ritorno della coppia a 0 non vengono contati. Solo come riferimento; non influisce sul risultato. Dopo la valutazione viene mostrato il valore salvato con il record ("--" se non è stato registrato alcun numero di impulsi). |
| Tempo alla coppia massima | Secondi dalla prima coppia al raggiungimento della coppia massima. Dopo la valutazione viene mostrato il valore salvato con il record. |
| Tipo utensile | Il tipo di utensile impostato (Impulso / Impatto / Frizione). |
| Tempo lavoro | Secondi dalla prima coppia al ritorno della coppia a 0 (non mostrato con Frizione). Dopo la valutazione viene mostrato il valore salvato con il record. |
| Tempo rilevamento | Indica se il promemoria del tempo di lavoro è Attivo o Inattivo. |
| Barra di avanzamento (Coppia) | L'indicatore mostra la coppia in tempo reale rispetto a limite inferiore, target e limite superiore; dopo la valutazione, la coppia massima (sezione 12.9). |
| "Curva dati" (dopo NOK) | Apre la curva coppia/tempo di questo risultato (sezione 12.10). |

**Nota** Il tempo di lavoro e il numero di impulsi sono solo informativi e non rendono mai NOK un risultato. I dati della curva vengono salvati e possono essere visualizzati nel dettaglio del record oppure, dopo un risultato NOK, con "Curva dati" (sezione 12.10).

## 14.4 Esempio

**Esempio** Condizioni: TTEB 10 N·m, utensile a impatto, target 5,00 N·m ±5% (4,75–5,25 N·m).
1) Nei parametri scegliere "Tipo utensile: Impatto", selezionare "Tempo rilevamento" e avviare il lavoro.
2) Scansionare il pezzo, azionare l'utensile e rilasciare il grilletto al termine del serraggio.
3) La schermata mostra Coppia massima 4,98 N·m, Risultato OK, N. impulsi 25, Tempo alla coppia massima 11,98 s, Tempo lavoro 12,73 s.

# Capitolo 15 Misurazione della coppia

Questa modalità risponde alla domanda "qual è la coppia quando il pezzo ha ruotato fino a un determinato angolo?", ad esempio per i controlli di coppia residua. È necessario un sensore che fornisca l'angolo (ad es. TTAS). La valutazione usa la **coppia al punto angolare**, non la coppia massima dell'intero ciclo.

## 15.1 Impostazioni parametri

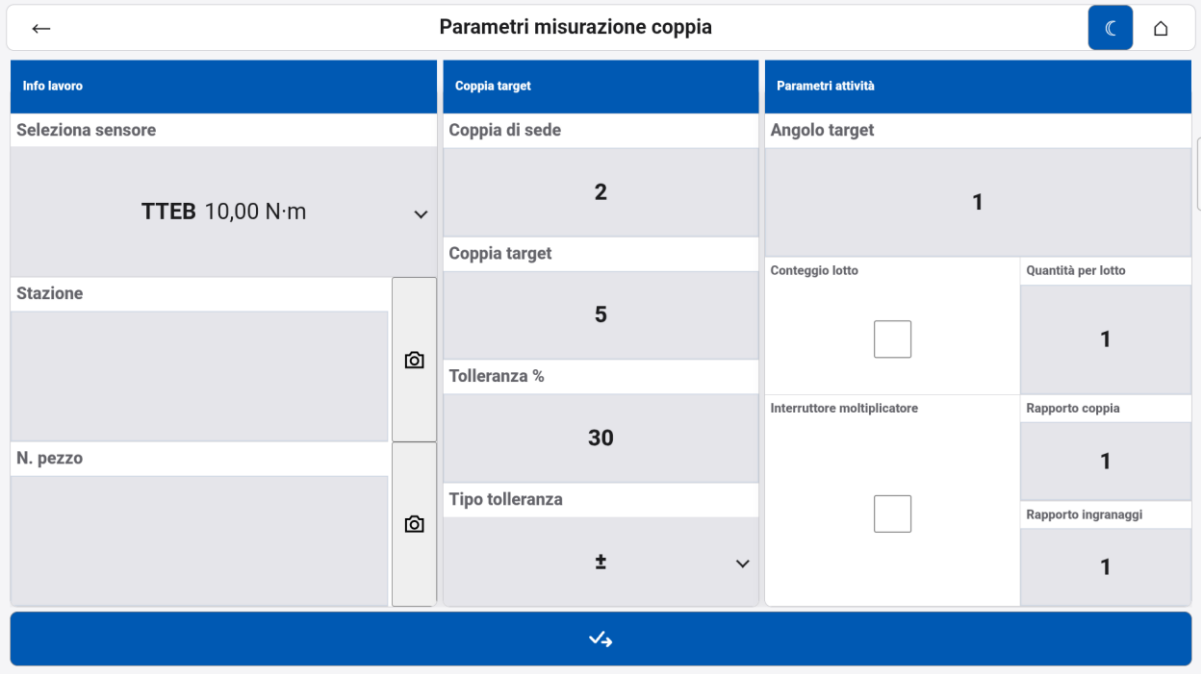



Figura 15-1 Parametri misurazione coppia (tablet)

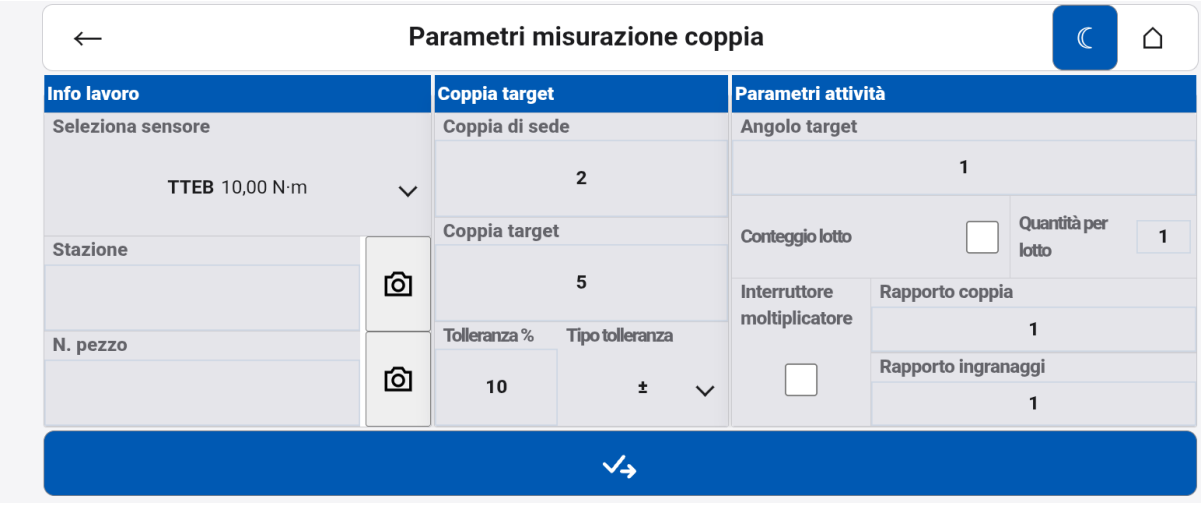



Figura 15-1 Parametri misurazione coppia (telefono)

| Campo | Descrizione | Valore predefinito e limiti |
|---|---|---|
| Coppia di sede | Il conteggio dell'angolo inizia la prima volta che la coppia raggiunge questo valore. | 0 o più; viene impostato al 20% della specifica quando si cambia sensore. Con 0 viene usato l'angolo grezzo del sensore. |
| Coppia target / Tolleranza % / Tipo tolleranza | Intervallo di valutazione della coppia al punto angolare; calcolato come nella sezione 11.3. | Il target deve essere compreso tra il minimo (10% della specifica del sensore, 5% per il sensore da 10 N·m) e il 100%, moltiplicato per il rapporto di coppia se il moltiplicatore è selezionato. |
| Angolo target | L'angolo al quale viene letta la coppia (nella colonna "Parametri attività"). | Da 1° fino al minore tra 360° e 3276,7 ÷ rapporto ingranaggi. |
| Conteggio lotto / Quantità per lotto | Come nel capitolo 11 (nella colonna "Parametri attività"). | — |
| Interruttore moltiplicatore / Rapporto coppia / Rapporto ingranaggi | Da impostare quando si usa un moltiplicatore di coppia. | Devono essere > 0 quando attivo. |

## 15.2 Schermata di lavoro

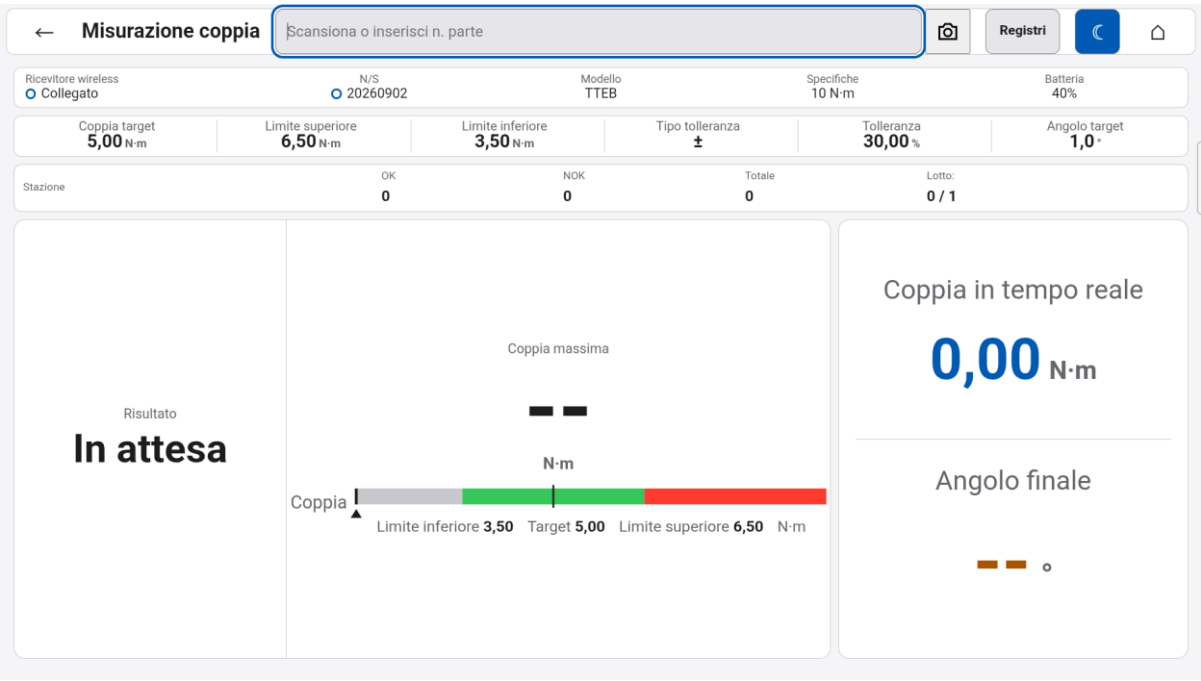



Figura 15-2 Schermata di lavoro di Misurazione della coppia (tablet)




Figura 15-2 Schermata di lavoro di Misurazione della coppia (telefono)

| Indicazione | Descrizione |
|---|---|
| Coppia massima (lettura principale) | La coppia di picco del ciclo corrente, solo come riferimento; non viene usata per la valutazione. |
| Angolo finale (accanto alla lettura principale, dopo la valutazione) | L'angolo massimo raggiunto nel ciclo (contato dalla soglia della coppia di sede). |
| Coppia al punto angolare (scheda laterale) | La coppia all'angolo target, usata per la valutazione OK/NOK. La riga compare quando il valore è disponibile. |
| "Coppia in tempo reale" e "Angolo finale" (scheda laterale, durante la misura) | La coppia di picco e l'angolo massimo del ciclo corrente, come riferimento. |
| Barra di avanzamento (Coppia) | L'indicatore mostra la coppia di picco rispetto ai limiti di coppia (sezione 12.9). La valutazione vera e propria usa la coppia al punto angolare. |
| "Curva dati" (dopo NOK) | Apre la curva coppia/angolo di questo risultato (sezione 12.10). |

## 15.3 Procedura operativa

1. Verificare che il sensore selezionato fornisca l'angolo e impostare la coppia di sede, la coppia target, la tolleranza e l'angolo target.
2. Aprire la schermata di lavoro e scansionare il numero pezzo.
3. Applicare una coppia superiore alla coppia di sede e continuare a ruotare **oltre l'angolo target**, quindi rilasciare completamente.
4. Attendere il risultato: sulla scheda laterale compare "Coppia al punto angolare", in base alla quale viene valutato OK/NOK; la lettura principale mostra "Coppia massima".

## 15.4 Esempio di calcolo della coppia al punto angolare

**Esempio** Angolo target 5°. I due campioni più vicini sono 4° → 20 N·m e 6° → 24 N·m.
Coppia al punto angolare = 20 + (24 − 20) × (5 − 4) ÷ (6 − 4) = **22 N·m**.
Se un campione cade esattamente a 5°, viene usata direttamente la coppia di quel campione.

non è stata raggiunta la coppia di sede, il pezzo non è stato ruotato oltre l'angolo target, mancano campioni validi su entrambi i lati dell'angolo target oppure la coppia al punto angolare non supera la metà del limite inferiore.
Verificare le condizioni e misurare di nuovo lo stesso pezzo.

# Capitolo 16 Coppia & Angolo

Quando la coppia raggiunge la "Coppia di sede", TMS conta l'angolo di rotazione. È possibile valutare per "Angolo in tempo reale" (controllo dell'angolo) o per "Coppia in tempo reale" (controllo della coppia). È necessario un sensore che fornisca l'angolo (ad es. TTAS).

## 16.1 Impostazioni parametri

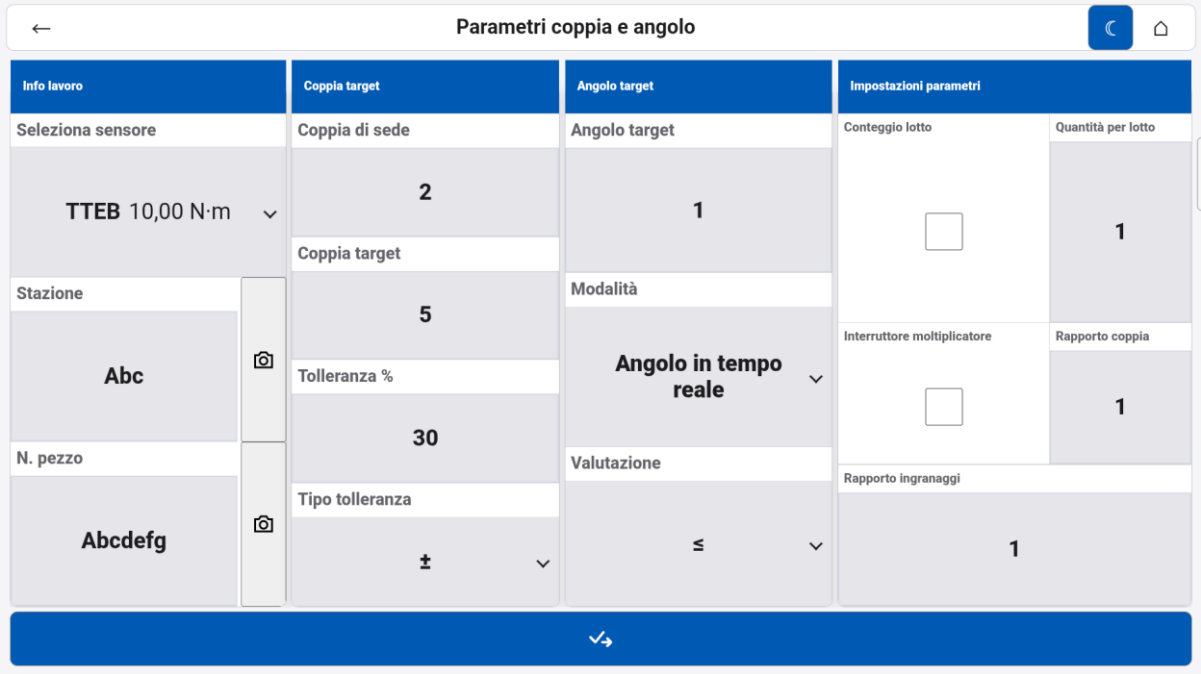



Figura 16-1 Parametri coppia e angolo (tablet)




Figura 16-1 Parametri coppia e angolo (telefono)

| Campo | Descrizione | Valore predefinito e limiti |
|---|---|---|
| Coppia di sede | Il conteggio dell'angolo inizia la prima volta che la coppia raggiunge questo valore. | 0 o più; viene impostato al 20% della specifica quando si cambia sensore. |
| Coppia target / Tolleranza % / Tipo tolleranza | Intervallo di valutazione della coppia (usato nel controllo della coppia) e mostrato come specifica del lavoro. | Il target deve essere compreso tra il minimo (10% della specifica del sensore, 5% per il sensore da 10 N·m) e il 100%, moltiplicato per il rapporto di coppia se il moltiplicatore è selezionato. |
| Angolo target | Riferimento per la valutazione dell'angolo. | Da 1° fino al minore tra 360° e 3276,7 ÷ rapporto ingranaggi. |
| Modalità | "Angolo in tempo reale" (controllo dell'angolo) o "Coppia in tempo reale" (controllo della coppia). | Predefinito "Angolo in tempo reale". |
| Valutazione | Angolo in tempo reale: "≥" o "≤"; Coppia in tempo reale: "±" o "≥". | Cambiando modalità viene reimpostata: "≥" per Angolo in tempo reale, "±" per Coppia in tempo reale. |
| Campo angolo | Solo in modalità "Coppia in tempo reale"; intervallo di riferimento dell'angolo in gradi. | 0 o più. |
| Conteggio lotto / Quantità per lotto, Interruttore moltiplicatore / Rapporto coppia / Rapporto ingranaggi | Come nel capitolo 11. | — |

## 16.2 Scelta della modalità e della valutazione

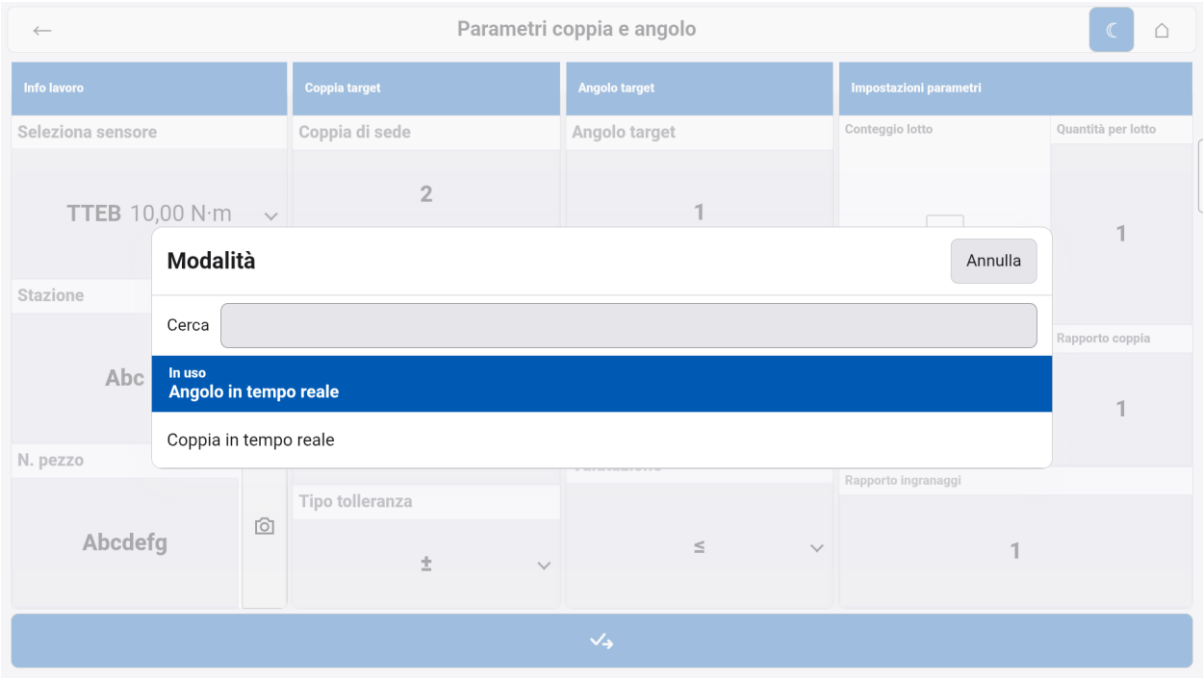



Figura 16-2 Finestra Modalità (Angolo in tempo reale / Coppia in tempo reale) (tablet)

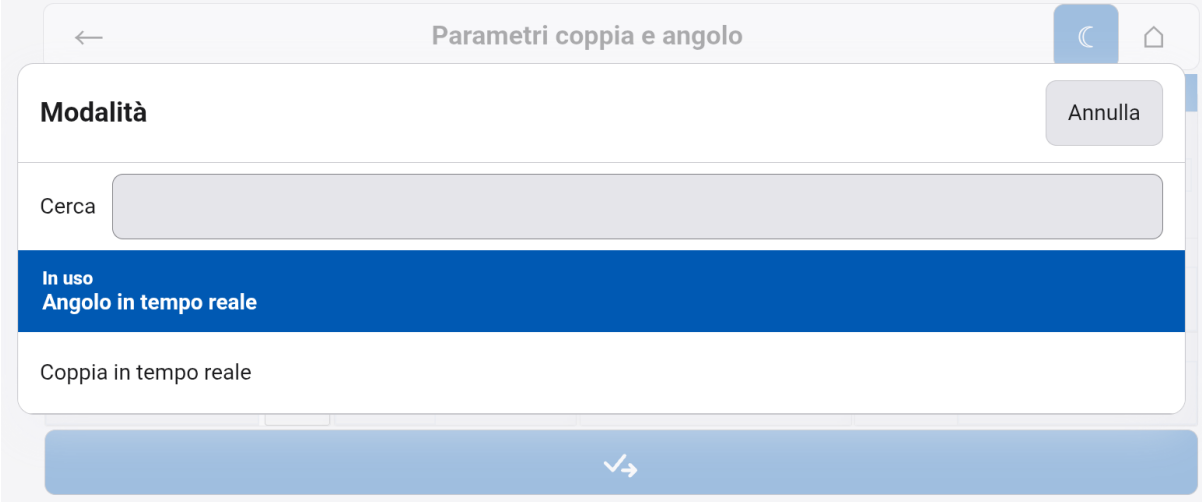



Figura 16-2 Finestra Modalità (Angolo in tempo reale / Coppia in tempo reale) (telefono)

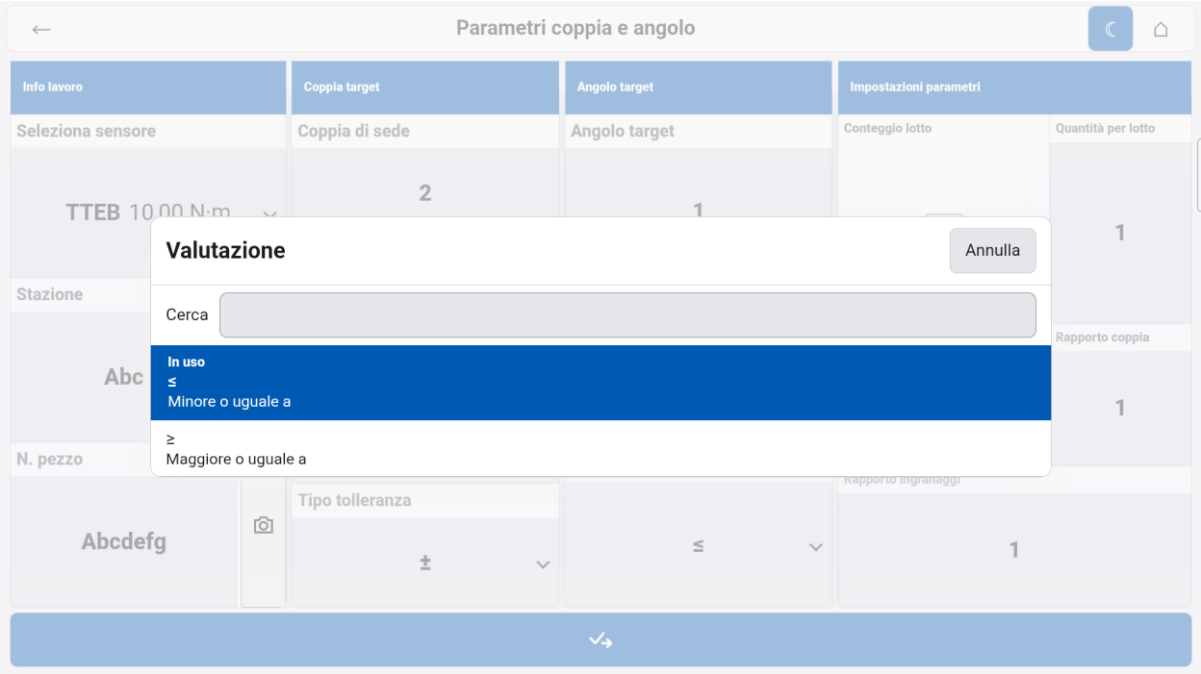



Figura 16-3 Finestra Valutazione in modalità angolo (≥ Maggiore o uguale a / ≤ Minore o uguale a) (tablet)

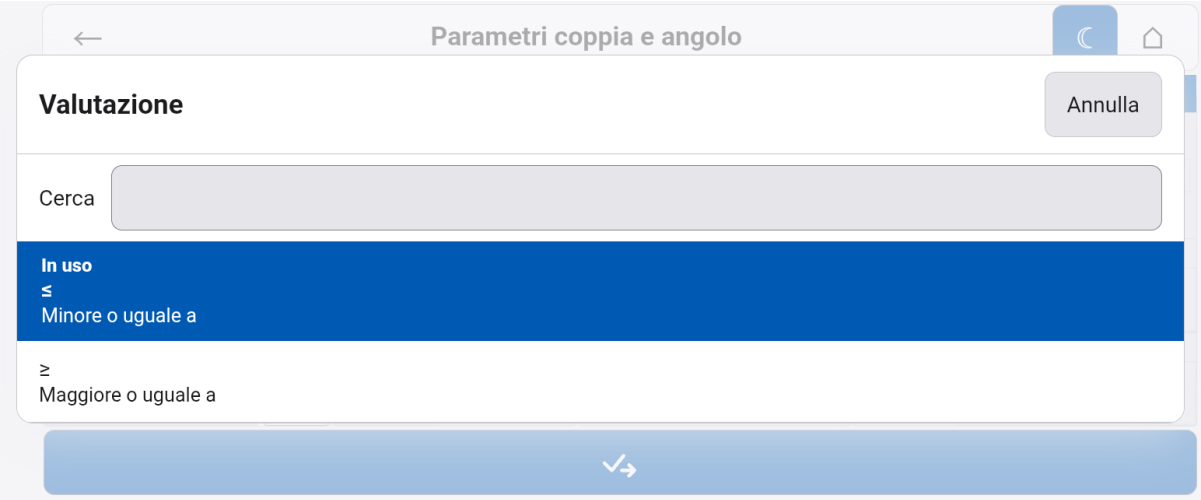



Figura 16-3 Finestra Valutazione in modalità angolo (≥ Maggiore o uguale a / ≤ Minore o uguale a) (telefono)

1. Toccare il campo "Modalità" e scegliere "Angolo in tempo reale" o "Coppia in tempo reale".
2. Toccare il campo "Valutazione" e scegliere la condizione. Le descrizioni nella finestra ("Maggiore o uguale a", "Minore o uguale a", "Intervallo di tolleranza") aiutano a distinguerle.
3. Con "Coppia in tempo reale", inserire l'intervallo di riferimento dell'angolo in "Campo angolo".
4. Toccare il pulsante in basso per iniziare il lavoro.

## 16.3 Regole di valutazione

| Modalità | Valutazione | Esempio (target 90°, coppia target 50 N·m ±5%) |
|---|---|---|
| Angolo in tempo reale + "≥" | OK se l'angolo valido massimo ≥ angolo target. | Ruotato fino a 92,4° → OK; 85,0° → NOK. |
| Angolo in tempo reale + "≤" | OK se l'angolo valido massimo ≤ angolo target. | Ruotato fino a 85,0° → OK; 92,4° → NOK. |
| Coppia in tempo reale + "±" o "≥" | OK se la coppia di picco rientra nei limiti di coppia; l'angolo viene comunque mostrato e salvato, ma non influisce sul risultato. | Picco 48,72 N·m (±) → OK. |

**Nota** L'angolo viene contato solo dopo che la coppia ha raggiunto per la prima volta la "Coppia di sede". Ad esempio, con una coppia di sede di 5 N·m, la rotazione mentre la coppia sale da 0 a 5 N·m non viene contata.

## 16.4 Impostazioni parametri su schermi piccoli

Quando la larghezza utilizzabile è pari o inferiore a 700 pixel CSS, la colonna "Impostazioni parametri" di Coppia & Angolo (lotto e moltiplicatore) viene compattata in un pulsante "Impostazioni parametri": toccarlo per aprire le impostazioni a schermo intero (figura 16-4), modificarle, toccare "Indietro", quindi toccare il pulsante in basso per salvare tutto. Le altre tre modalità non vengono compattate.




Figura 16-4 Finestra di impostazione dei parametri su schermi stretti o con dimensione di visualizzazione ingrandita (telefono)

## 16.5 Schermata di lavoro

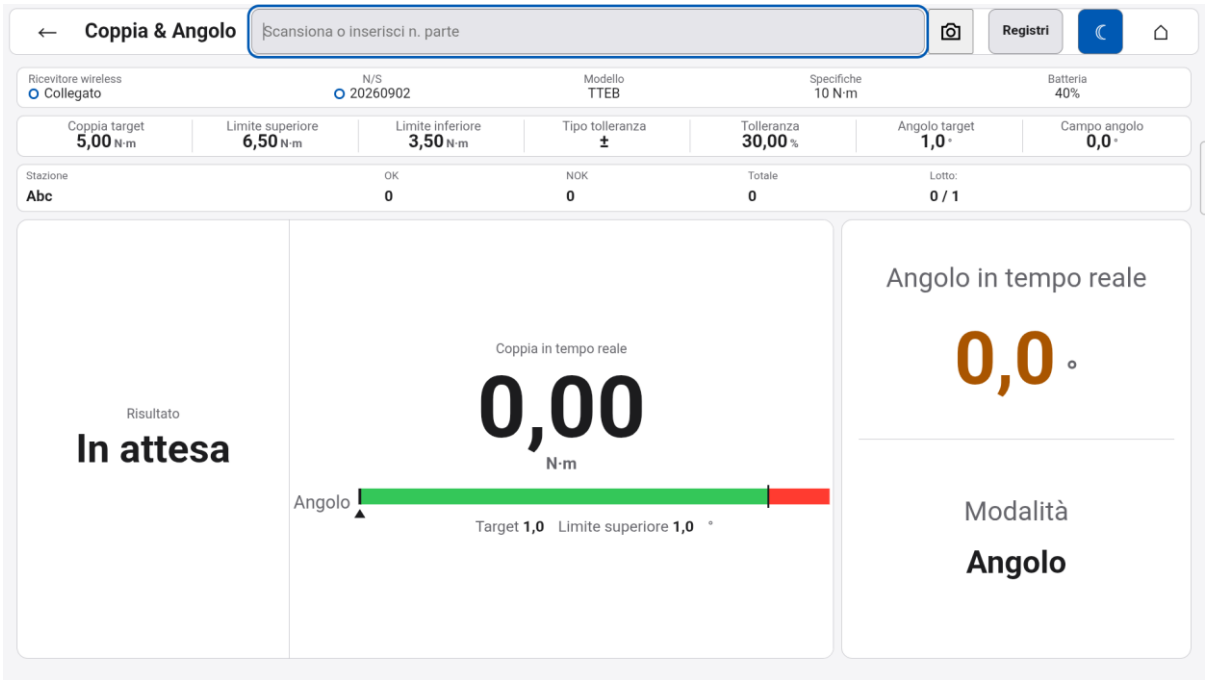



Figura 16-5 Schermata di lavoro di Coppia & Angolo (tablet)




Figura 16-5 Schermata di lavoro di Coppia & Angolo (telefono)

| Indicazione | Descrizione |
|---|---|
| Coppia in tempo reale / Coppia massima (lettura principale) | La coppia di picco del ciclo corrente; dopo la valutazione l'etichetta diventa "Coppia massima". |
| Angolo in tempo reale (scheda laterale, durante la misura) | Angolo accumulato a partire dalla soglia della coppia di sede. |
| Modalità | Il metodo di valutazione in uso, indicato come "Angolo" o "Coppia". Durante la misura si trova sulla scheda laterale; dopo la valutazione compare insieme alle letture nella scheda risultato. |
| Angolo finale (nella scheda risultato, dopo la valutazione) | L'angolo valido massimo di questo ciclo. |
| Barra di avanzamento | "Angolo" quando la modalità è "Angolo in tempo reale", "Coppia" quando la modalità è "Coppia in tempo reale" (sezione 12.9). |
| "Curva dati" (dopo NOK) | Apre la curva coppia/angolo di questo risultato (sezione 12.10). |

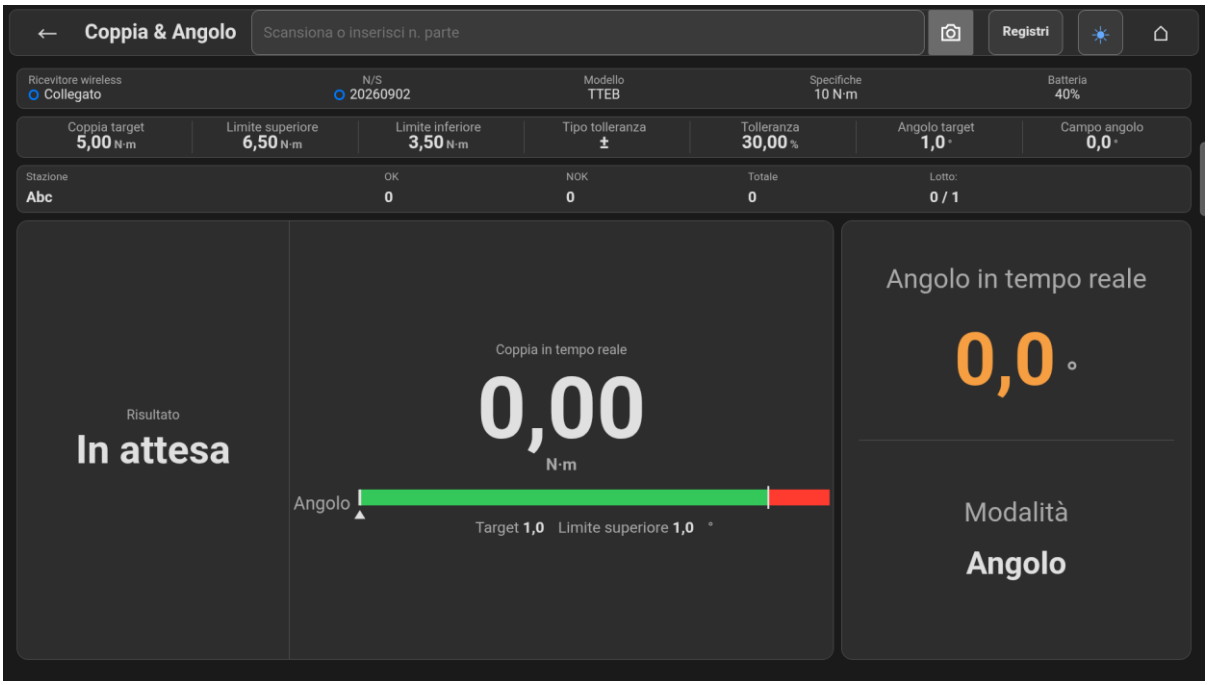



Figura 16-6 Schermata di lavoro di Coppia & Angolo in modalità scura (tablet)




Figura 16-6 Schermata di lavoro di Coppia & Angolo in modalità scura (telefono)

## 16.6 Esempio

**Esempio** Condizioni: TTAS 180 N·m, coppia di sede 5 N·m, angolo target 90°, Modalità "Angolo in tempo reale", Valutazione "≥".

1) Scansionare il pezzo WP-DEMO-001.

2) Applicare più di 5 N·m e continuare a ruotare; "Angolo in tempo reale" inizia il conteggio.

3) Ruotare fino a 92,4° e rilasciare completamente; il risultato è OK (92,4° ≥ 90°).

# Capitolo 17 Lavori in serie

Un lavoro in serie concatena più fasi di lavoro in un unico flusso. Ogni fase può usare modalità di lavoro, sensore, target e numero di OK diversi. Quando una fase raggiunge il numero di OK richiesto, TMS passa automaticamente alla fase successiva e il ricevitore segue il canale del sensore di quella fase.

## 17.1 Elenco lavori

Percorso: menu principale → "Lavori in serie".

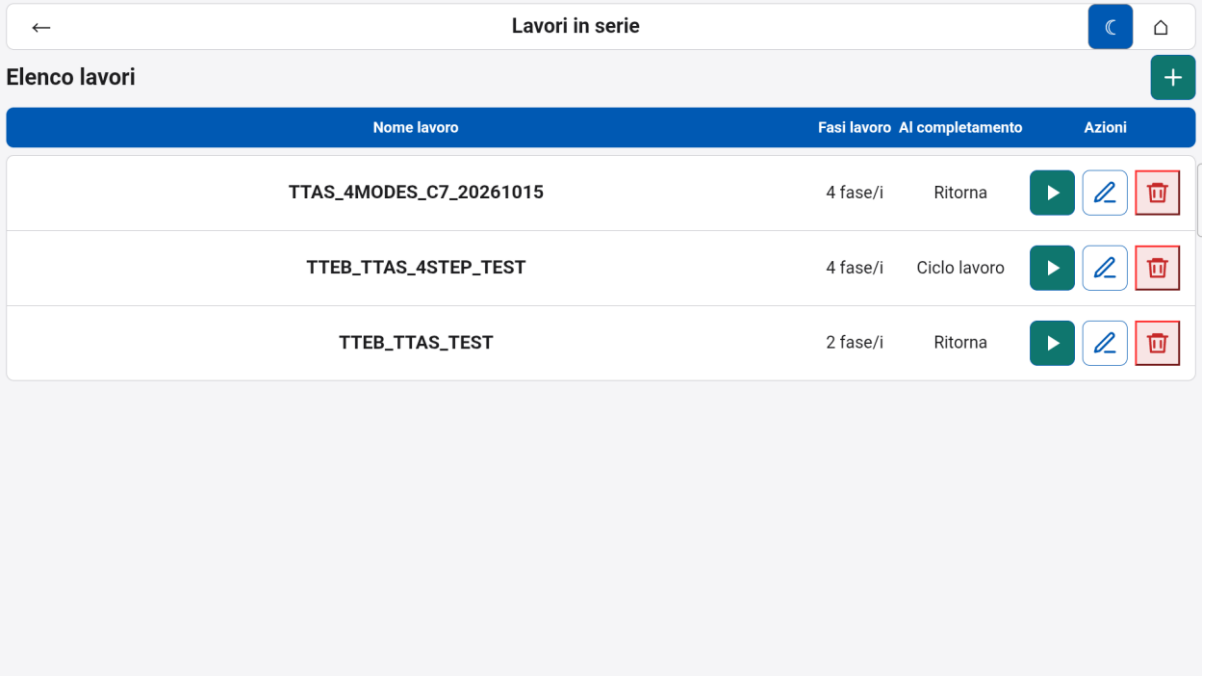



Figura 17-1 Elenco lavori di Lavori in serie (tablet)




Figura 17-1 Elenco lavori di Lavori in serie (telefono)

| Area / pulsante | Descrizione |
|---|---|
| Pulsanti di gruppo | Compaiono solo se sul dispositivo esistono gruppi non predefiniti; selezionandone uno, l'elenco mostra solo i lavori di quel gruppo. Le schermate di questa versione non offrono operazioni per creare gruppi. |
| "+" in alto a destra | Aggiungi lavoro (nel gruppo corrente). |
| Nome lavoro / Fasi lavoro / Al completamento / Azioni | Ogni riga mostra il nome del lavoro, il numero di fasi (ad es. "2 fase/i") e l'azione al completamento (Ritorna o Ciclo lavoro). |
| "▶" (verde) | Avvia il lavoro e apre la schermata del lavoro in serie. |
| "✎" (bordo blu) | Modifica lavoro e relative fasi. |
| "🗑" (bordo rosso) | Elimina lavoro (prima compare una finestra di conferma). |

## Eliminazione di un lavoro

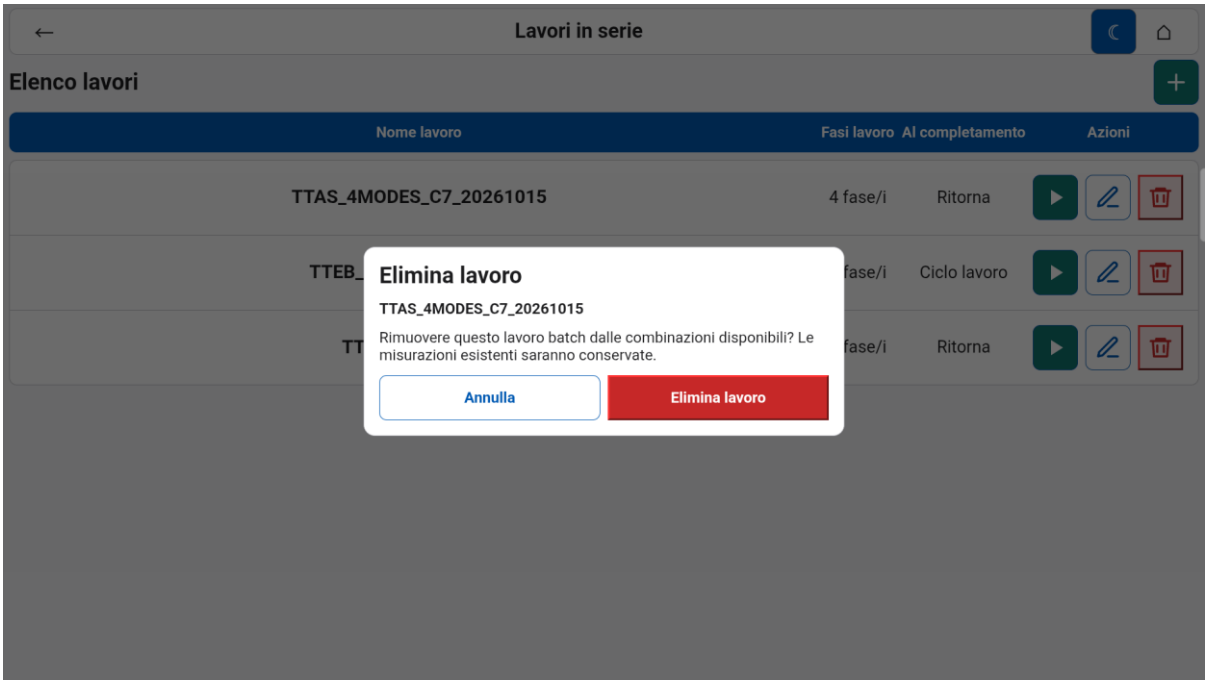



Figura 17-2 Conferma di Elimina lavoro (tablet)




Figura 17-2 Conferma di Elimina lavoro (telefono)

1. Toccare l'icona rossa del cestino nella riga.
2. La finestra riporta "Rimuovere questo lavoro batch dalle combinazioni disponibili? Le misurazioni esistenti saranno conservate."
3. Toccare "Elimina lavoro" per confermare o "Annulla" per mantenerlo.

**Nota** L'eliminazione di un lavoro lo rimuove solo dall'elenco. I record misurati con quel lavoro vengono conservati e possono ancora essere cercati in Registri ed esportazione.

## 17.2 Aggiunta e modifica di un lavoro

Toccare "+" per aggiungere un lavoro o "✎" per modificarlo; si apre la schermata "Parametri lavoro in serie".

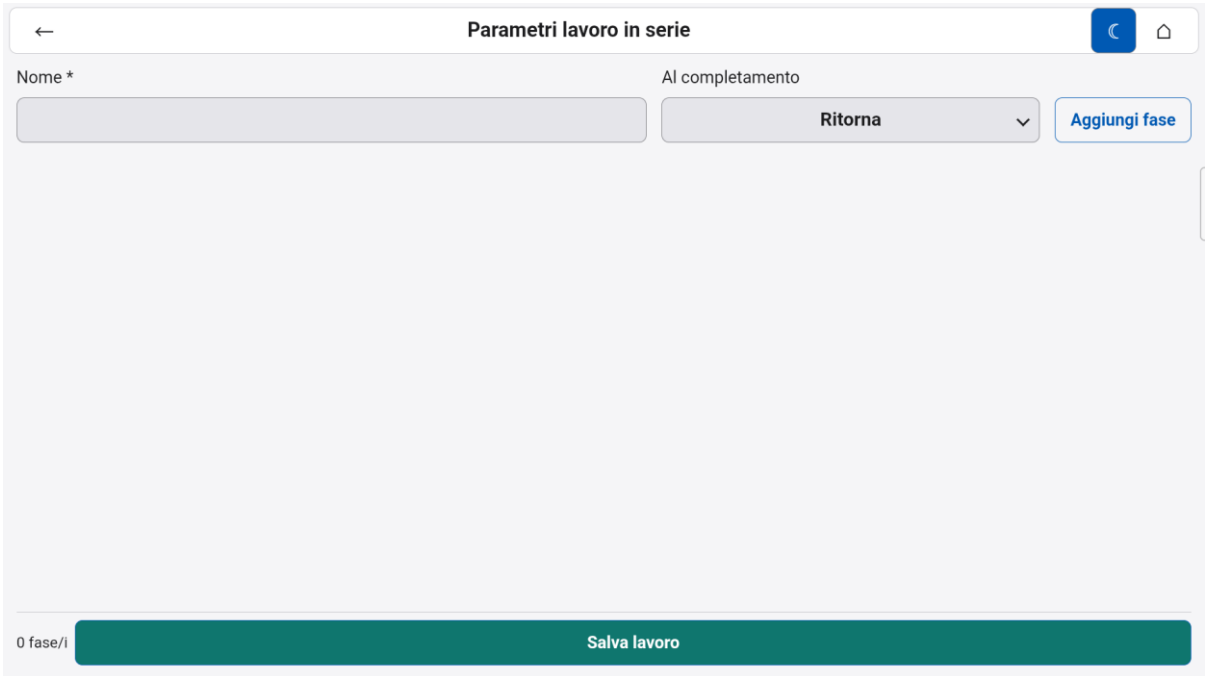



Figura 17-3 Nuovo lavoro (ancora senza fasi) (tablet)




Figura 17-3 Nuovo lavoro (ancora senza fasi) (telefono)

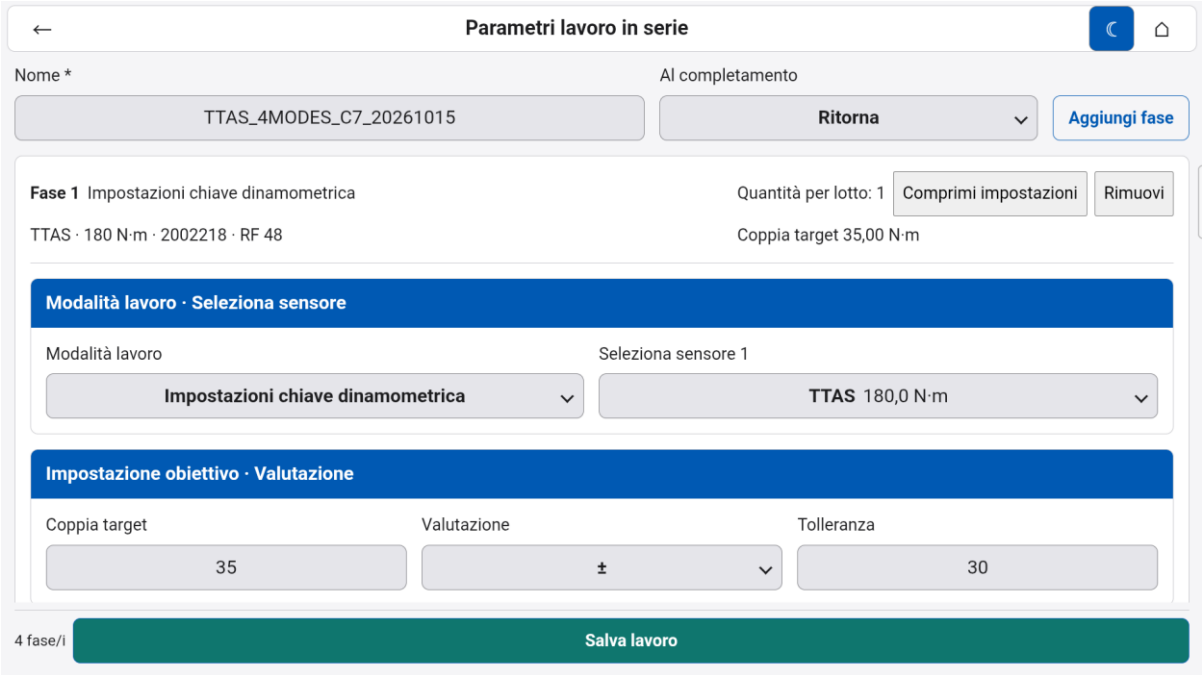



Figura 17-4 Modifica di un lavoro: fase 1 espansa (tablet)




Figura 17-4 Modifica di un lavoro: fase 1 espansa (telefono)

## Campi del lavoro

| Campo / pulsante | Descrizione | Limiti |
|---|---|---|
| Nome * | Nome del lavoro, ad es. "Lavoro standard". | Obbligatorio, fino a 64 caratteri. |
| Al completamento | "Ritorna" o "Ciclo lavoro"; vedere la sezione 17.5. | Predefinito "Ritorna". |
| "Aggiungi fase" (in alto) | Aggiunge una nuova fase alla fine usando un set di parametri disponibile. | Senza un sensore associato TMS mostra "Dispositivo non collegato, collegare prima il dispositivo". |
| "N fase/i" (in basso a sinistra) | Numero totale di fasi. | Almeno 1 fase. |
| "Salva lavoro" | Convalida e salva l'intero lavoro, quindi torna all'elenco. | Non può essere salvato finché una fase non è valida. |

## Schede delle fasi

Ogni fase è una scheda. Da compressa mostra un riepilogo: numero e modalità della fase, sensore (modello • specifica • numero di serie • canale RF), "Quantità per lotto", coppia target e angolo target; a destra si trovano "Espandi impostazioni / Comprimi impostazioni" e "Rimuovi". Si espande una sola fase alla volta.

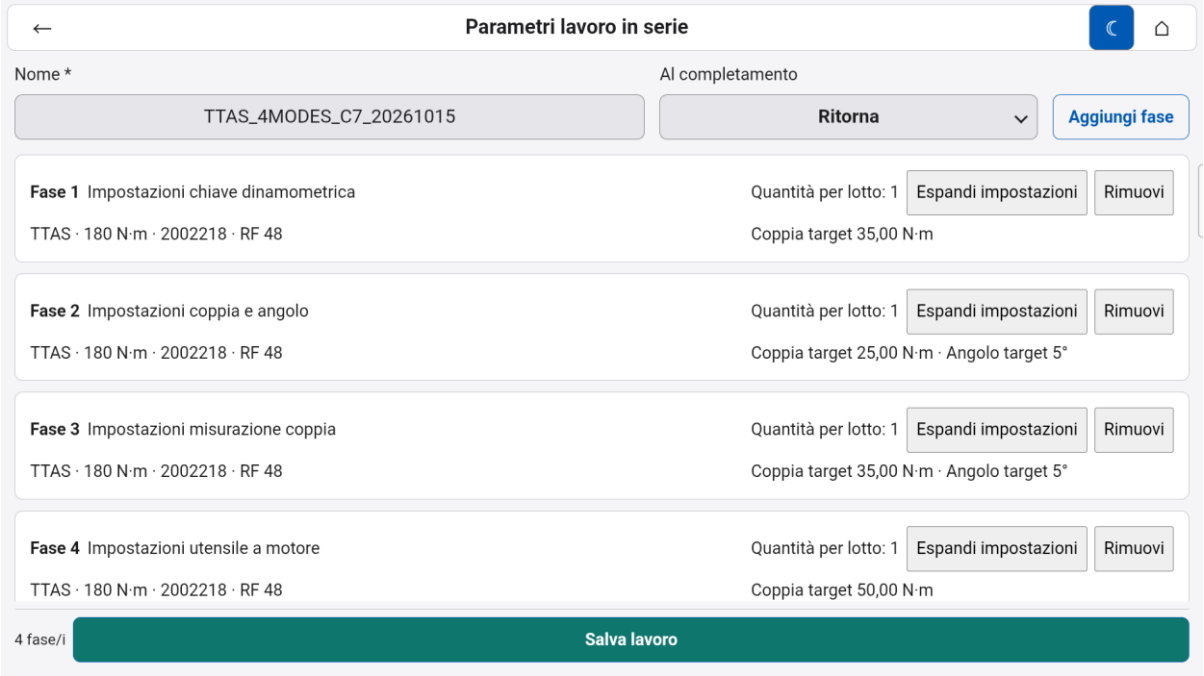



Figura 17-5 Riepiloghi delle fasi compresse (tablet)

| Sezione di una fase | Campi |
|---|---|
| Modalità lavoro • Seleziona sensore | Modalità lavoro (Impostazioni chiave dinamometrica, Impostazioni coppia e angolo, Impostazioni utensile a motore, Impostazioni misurazione coppia), Seleziona sensore. |
| Impostazione obiettivo • Valutazione | Coppia target, Valutazione (±/≥), Tolleranza; le modalità angolo aggiungono Angolo target; Coppia & Angolo aggiunge Modalità, Valutazione e Campo angolo. |
| Impostazioni utensile a motore (solo Utensile a motore) | Tipo utensile, Tempo rilevamento, Tempo lavoro. |
| Quantità per lotto • Impostazioni moltiplicatore di coppia | Quantità per lotto (OK richiesti in questa fase), Interruttore moltiplicatore, Rapporto coppia, Rapporto ingranaggi (Utensile a motore ha solo la quantità di OK). |
| Pulsanti di azione della fase | "Sposta su" e "Sposta giù" cambiano l'ordine; "Aggiungi fase" copia questa fase e la inserisce dopo di essa. |

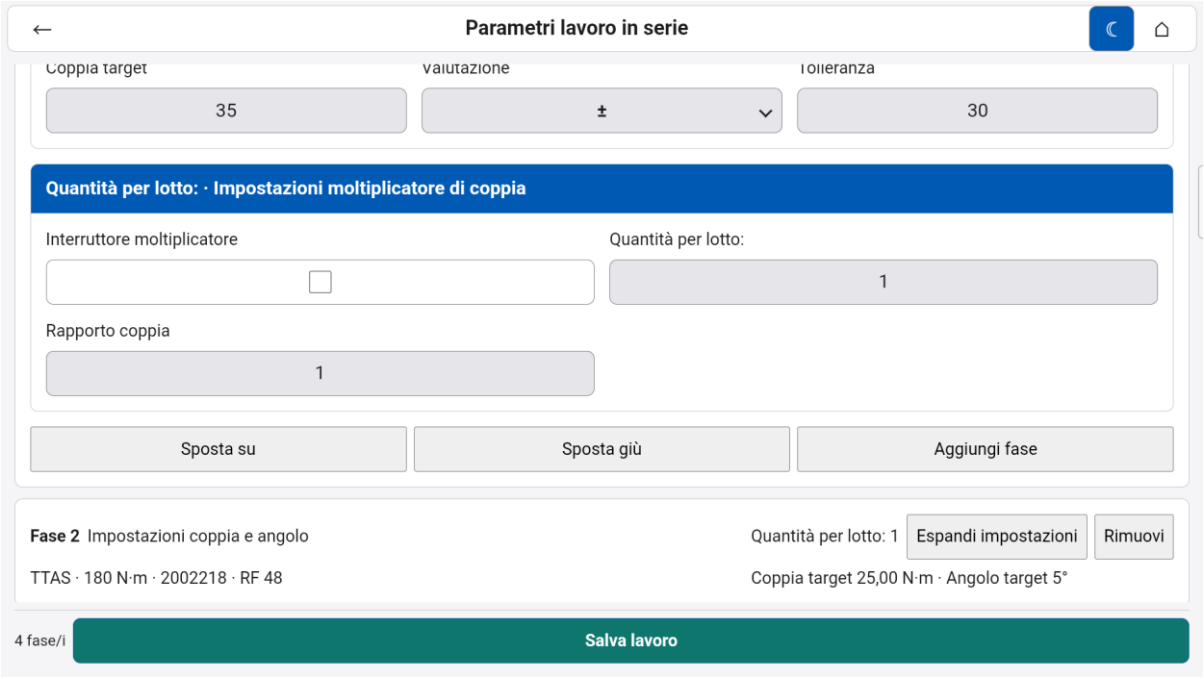



Figura 17-6 Parte inferiore di una fase: quantità di OK e moltiplicatore (tablet)

## Finestre all'interno di una fase

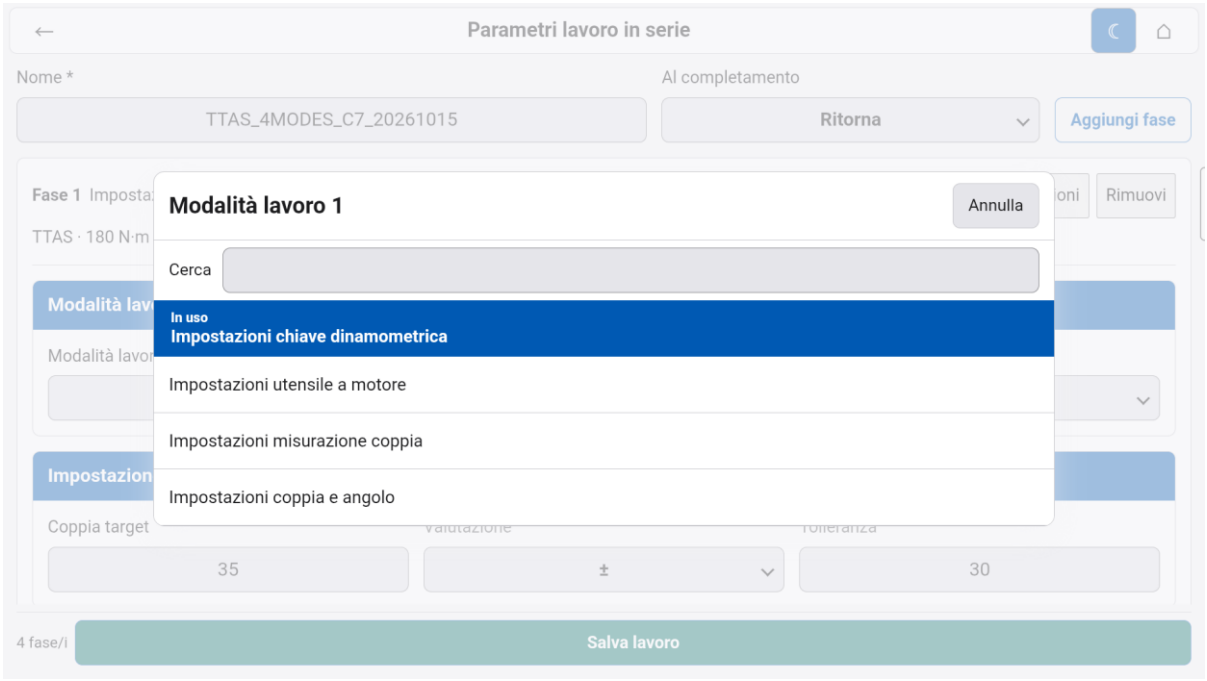



Figura 17-7 Finestra Modalità lavoro di una fase (tablet)

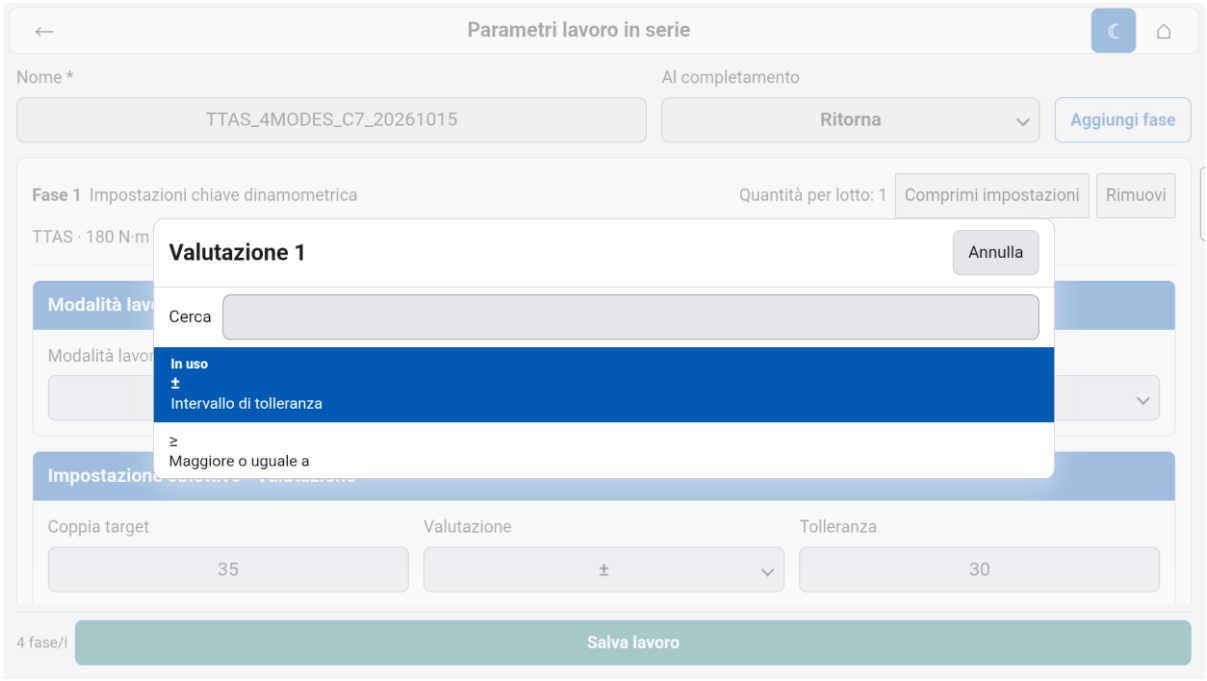



Figura 17-8 Finestra di valutazione della coppia di una fase (tablet)

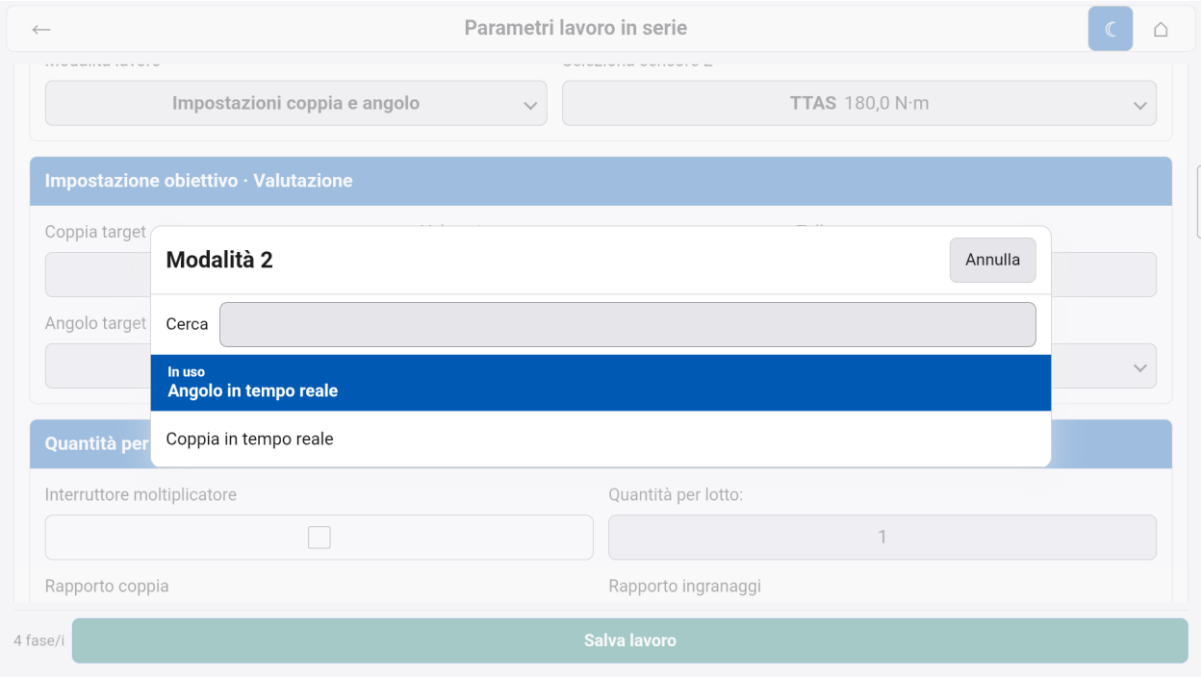



Figura 17-9 Finestra Modalità di controllo dell'angolo di una fase (tablet)

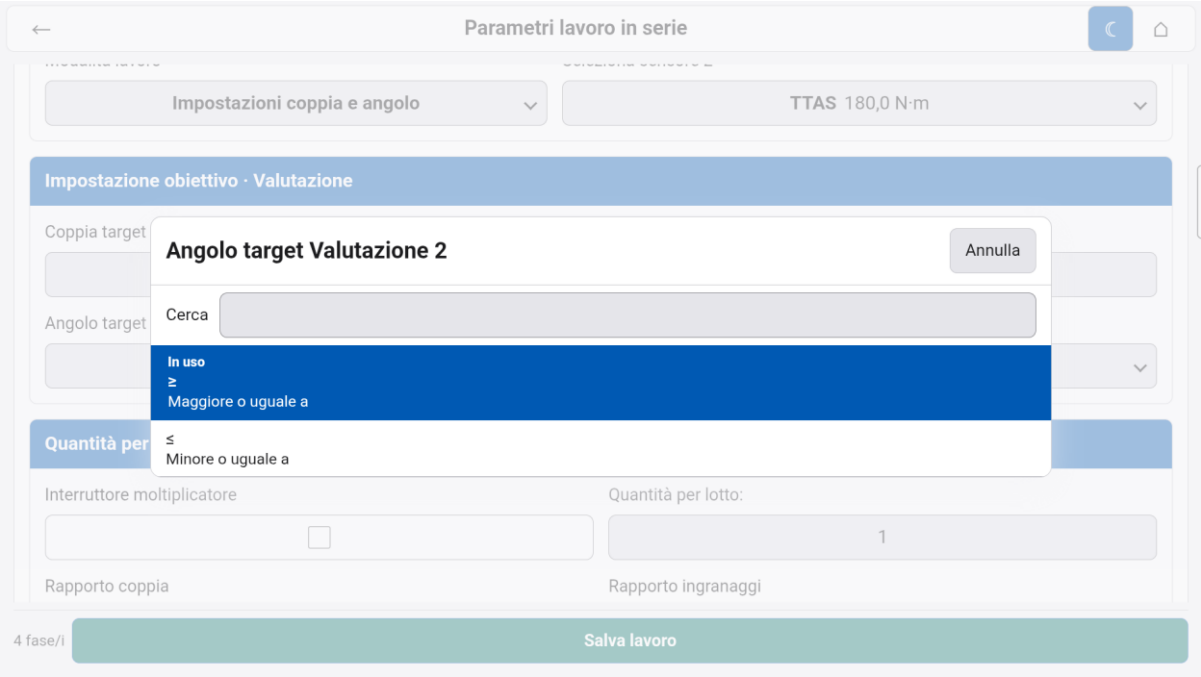



Figura 17-10 Finestra di valutazione dell'angolo target di una fase (tablet)

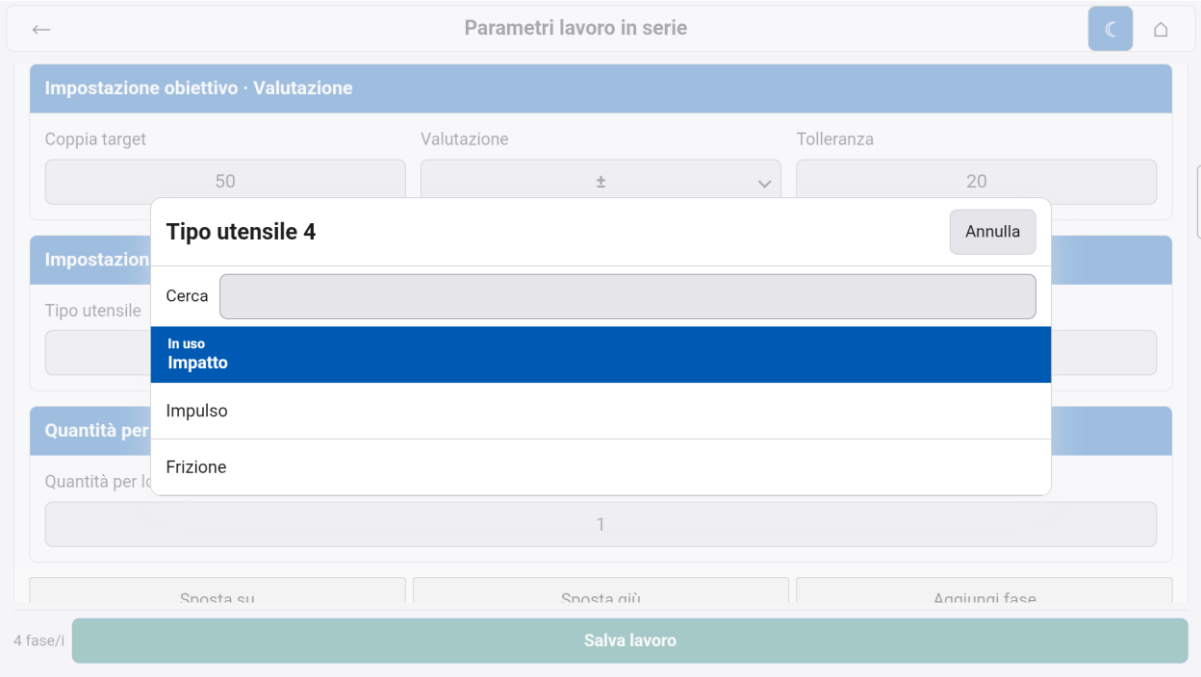



Figura 17-11 Finestra Tipo utensile di una fase Utensile a motore (tablet)

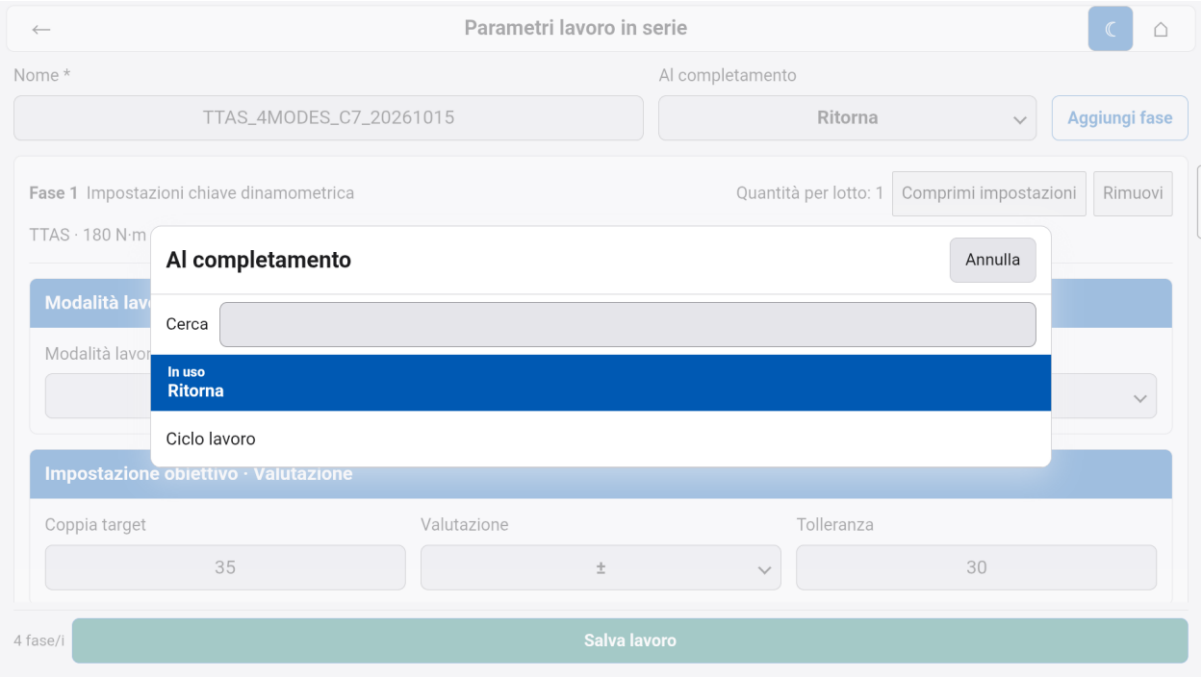



Figura 17-12 Finestra Al completamento del lavoro (tablet)

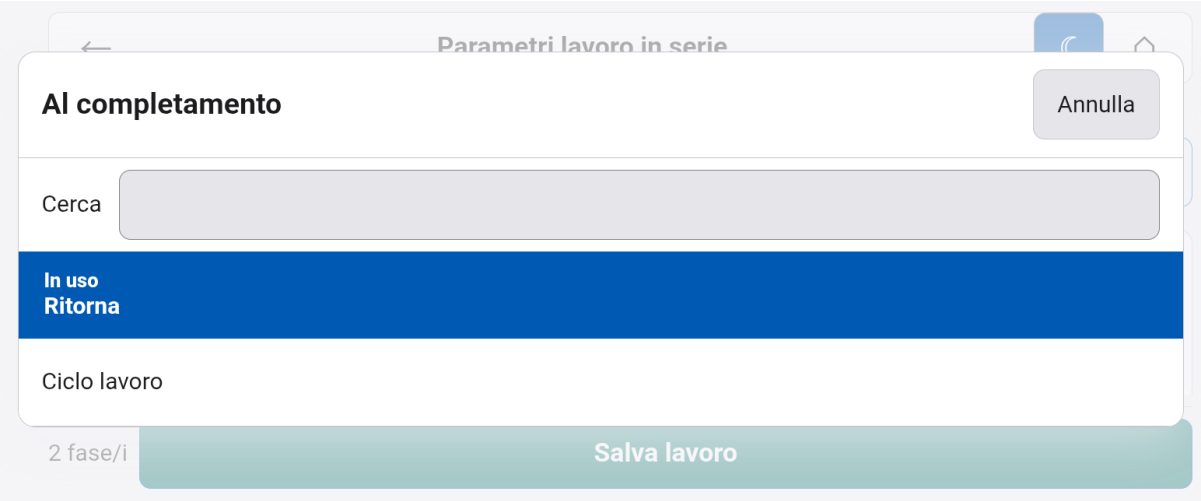



Figura 17-12 Finestra Al completamento del lavoro (telefono)

**Nota** Cambiando "Modalità lavoro" vengono caricate le impostazioni di quella modalità, quindi ricontrollare sensore, target e quantità di OK; dopo il cambio del sensore, ricontrollare la coppia target e la coppia di sede in base alla nuova specifica (la coppia target viene impostata al valore minimo consentito per il nuovo sensore e la coppia di sede al 20% della specifica).

## Limiti dei campi

| Campo | Intervallo valido |
|---|---|
| Coppia target | Minimo (10% della specifica del sensore selezionato, 5% per il sensore da 10 N·m) fino al 100%; moltiplicato per il rapporto di coppia se il moltiplicatore è selezionato |
| Tolleranza | 0–99.99% |
| Angolo target | Da 1° fino al minore tra 360° e 3276,7 ÷ rapporto ingranaggi |
| Campo angolo | 0 o più |
| Quantità per lotto | Intero pari o superiore a 1 (nessun limite di 99 in questo editor) |
| Rapporto coppia, Rapporto ingranaggi | Almeno 0,001 |

## 17.3 Esempio: creazione di un lavoro in due fasi

**Esempio** Obiettivo: su un pezzo, serrare 2 bulloni con Coppia & Angolo, quindi eseguire un controllo con Misurazione della coppia.
1) Nell'elenco lavori toccare "+", inserire "Lavoro angolo e misura in due fasi" come Nome e scegliere "Ritorna" in Al completamento.
2) Toccare "Aggiungi fase" → espandere la fase 1 → Modalità lavoro "Impostazioni coppia e angolo" → Seleziona sensore TTAS 180 N·m.
3) Coppia target 50,00, Valutazione "±", Tolleranza 5, Angolo target 90, Modalità "Angolo in tempo reale", Valutazione "≥", Quantità per lotto 2.
4) Toccare "Aggiungi fase" della fase 1 per copiarla come fase 2 → espandere la fase 2 → cambiare Modalità lavoro in "Impostazioni misurazione coppia" → verificare sensore e target → Quantità per lotto 1.
5) Toccare "Salva lavoro"; l'elenco mostra "2 fase/i".

## 17.4 Esecuzione di un lavoro in serie

Toccare il "▶" verde nell'elenco lavori. TMS prepara il ricevitore e il sensore per la prima fase e apre la schermata del lavoro in serie.




Figura 17-13 Schermata del lavoro in serie (fase 1) (tablet)




Figura 17-13 Schermata del lavoro in serie (fase 1) (telefono)

| Area | Descrizione |
|---|---|
| Sinistra | Ricevitore wireless, N/S, Modello, Specifiche, Batteria: verificare che sia il sensore della fase corrente. |
| Centro | Risultato e Coppia in tempo reale (le modalità angolo mostrano anche Angolo in tempo reale; le fasi di Misurazione della coppia mostrano Coppia al punto angolare). |
| In alto a destra | Nome del lavoro e "Conteggio cicli". |
| Fase corrente | Ad es. "1 / 2" e la modalità di lavoro della fase corrente. |
| Avanzamento | "1 / 2" = OK salvati / richiesti in questa fase; "In attesa 0" = OK in attesa di salvataggio; sotto, una barra di avanzamento blu. |
| Barra delle specifiche | Coppia target, limiti, tolleranza e condizioni di angolo di questa fase. |
| Barra delle fasi in basso | Stato di ogni fase: Completato, Esecuzione..., In attesa, con "eseguiti / richiesti". |




Figura 17-14 Passaggio automatico alla fase 2 dopo aver completato la fase 1 (tablet)




Figura 17-14 Passaggio automatico alla fase 2 dopo aver completato la fase 1 (telefono)

1. Scansionare il numero pezzo (tutte le fasi del lavoro riguardano lo stesso pezzo).
2. Lavorare secondo le condizioni della fase corrente. Solo i risultati OK fanno avanzare la fase; i risultati NOK vengono salvati ma non la fanno avanzare.
3. Quando la fase raggiunge la quantità di OK, TMS passa alla fase successiva e il ricevitore segue il canale del sensore di quella fase. Verificare che il sensore successivo sia acceso.
4. Al termine di tutte le fasi compare in verde "Lotto completato" per circa 1 secondo, il numero pezzo viene cancellato e il ciclo successivo riparte dalla fase 1.
5. Per interrompere, uscire con "←" o "⌂" senza applicare forza.

## 17.5 Al completamento: "Ritorna" e "Ciclo lavoro"

| Al completamento | Comportamento dopo un ciclo completo |
|---|---|
| Ritorna | L'esecuzione termina e dopo circa 1 secondo lo stesso lavoro riparte come nuova esecuzione; il Conteggio cicli riparte da 1. |
| Ciclo lavoro | Il ciclo successivo inizia nella stessa esecuzione; il Conteggio cicli aumenta (1, 2, 3…). |

**Nota** Con entrambe le opzioni il lavoro riparte dalla fase 1 dopo un ciclo completo; TMS non torna automaticamente all'elenco lavori. Per interrompere, uscire manualmente dalla schermata di lavoro.

## 17.6 Interruzioni e ripristino

- Se il ricevitore si scollega o il sensore si spegne, la schermata mostra "Disconnesso" e non viene eseguita alcuna valutazione. Dopo la riconnessione TMS si prepara di nuovo nella stessa schermata; le fasi completate e l'avanzamento vengono conservati.
- Se una fase resta "In attesa" dopo un cambio o compare "Timeout collegamento RF", smettere di applicare forza e verificare che il sensore successivo sia acceso e che numero di serie e canale siano corretti.
- Se non si ripristina, uscire in sicurezza dalla schermata di lavoro, andare in "Associazione sensore", rilevare di nuovo il ricevitore, usare "Connetti e usa" con il sensore corretto e riavviare il lavoro.

# Capitolo 18 Registri ed esportazione

Percorso: menu principale → "Impostazioni sistema" → "Registri ed esportazione", che mostra i record di tutte le modalità di lavoro. Aprendo "Registri" da una schermata di lavoro vengono mostrati solo i record di quella modalità.

## 18.1 Elenco dei record

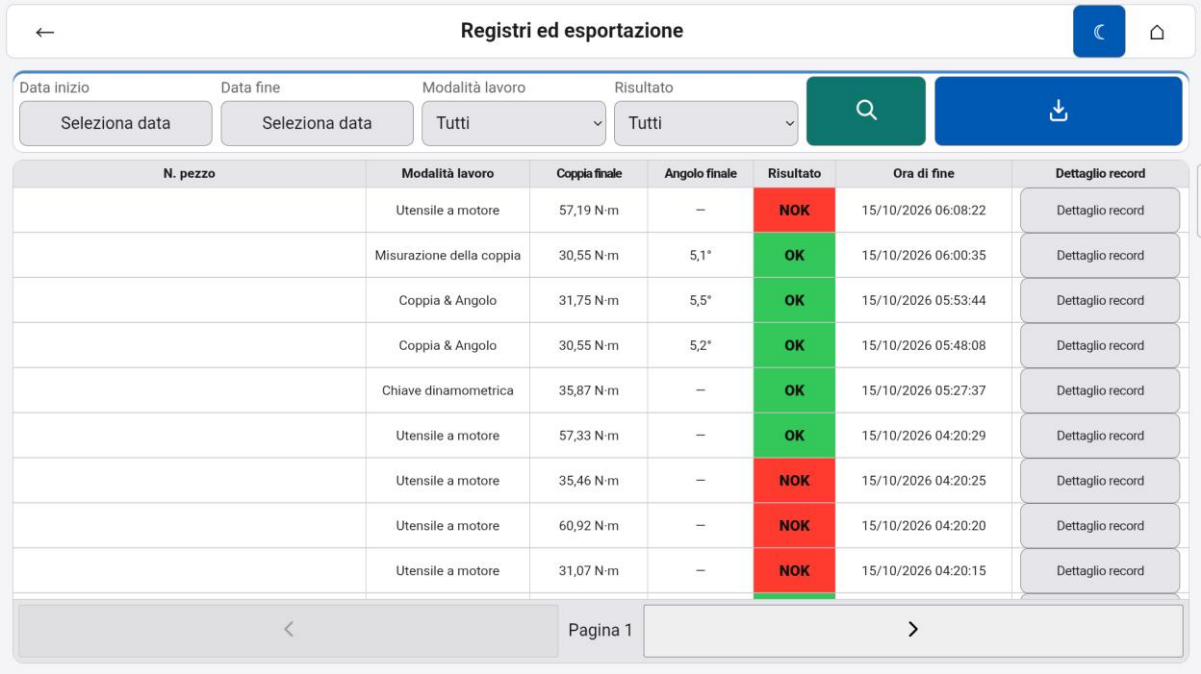



Figura 18-1 Registri ed esportazione: elenco dei record (tablet)




Figura 18-1 Registri ed esportazione: elenco dei record (telefono)

| Campo / pulsante | Descrizione |
|---|---|
| Data inizio / Data fine | Toccare "Seleziona data" per aprire la finestra della data; vuoto significa nessun limite. |
| Modalità lavoro | Tutti, Chiave dinamometrica, Utensile a motore, Misurazione della coppia, Coppia & Angolo, Lavori in serie. |
| Risultato | Tutti, OK, NOK. I record Rehit delle versioni precedenti compaiono ancora nell'elenco come Rehit, ma non possono essere filtrati separatamente. |
| Lente (verde) | Esegue la ricerca con le condizioni impostate. Dopo aver modificato una condizione occorre toccare di nuovo la lente per aggiornare l'elenco. |
| Freccia di download (blu) | "Esporta i risultati correnti in CSV"; vedere la sezione 18.5. Disattivata quando l'elenco è vuoto. Non può essere toccata nemmeno dopo una ricerca non riuscita (sezione 18.2). |
| Colonne dell'elenco | N. pezzo, Modalità lavoro, Coppia finale ("Coppia al punto angolare" quando si filtra Misurazione della coppia), Angolo finale (nascosto quando si filtra Chiave dinamometrica o Utensile a motore), Risultato, Ora di fine, Dettaglio record. |
| "Dettaglio record" | Apre i dettagli e la curva di quel record. |
| "‹" "Pagina N" "›" | Pagina precedente / successiva, fino a 50 record per pagina. Disattivati quando non ci sono altre pagine. |

## 18.2 Ricerca dei record

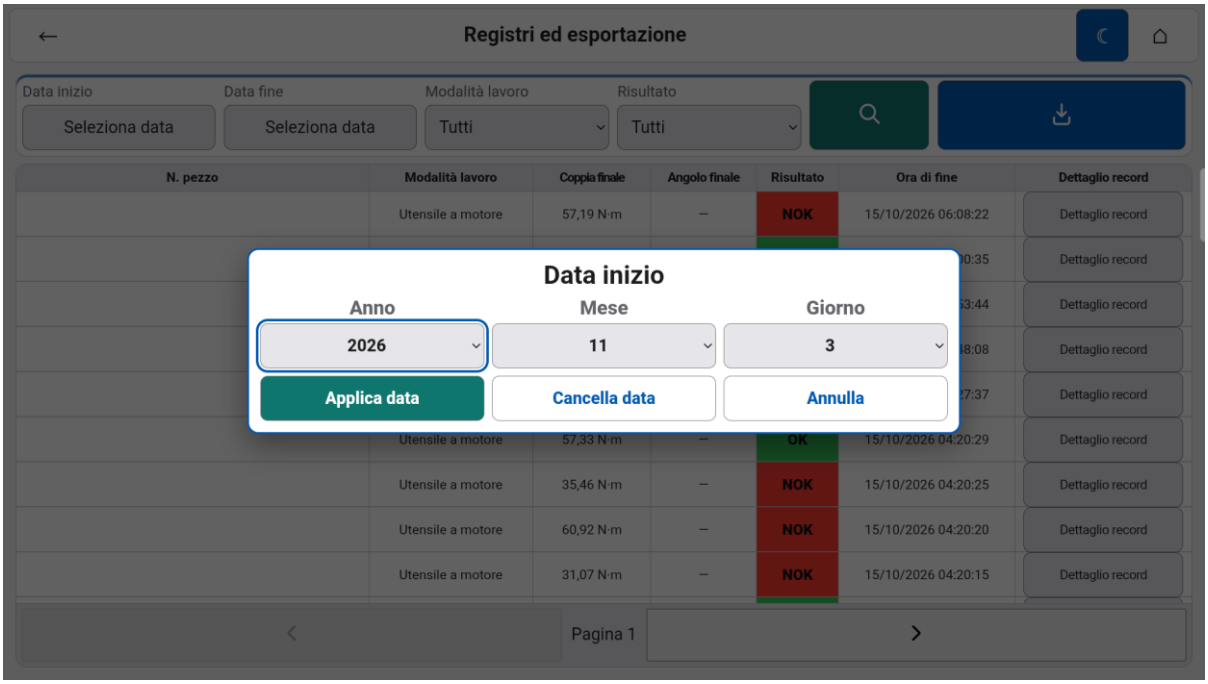



Figura 18-2 Finestra della data (tablet)




Figura 18-2 Finestra della data (telefono)

1. Toccare "Seleziona data" sotto "Data inizio", scegliere "Anno", "Mese" e "Giorno" e toccare "Applica data". "Cancella data" rimuove il limite; "Annulla" scarta la modifica.
2. Impostare "Data fine" allo stesso modo.
3. Scegliere "Modalità lavoro" e "Risultato" negli elenchi a discesa.
4. Toccare la lente verde e attendere l'aggiornamento dell'elenco.
5. Se ci sono più di 50 record, toccare "›" per la pagina successiva.

Se una ricerca o un cambio di pagina non riesce mentre l'elenco mostra già dei record, l'elenco mantiene i record precedenti e mostra "Caricamento non riuscito. Sono visibili i risultati precedenti. Riprova." La freccia di download non può essere toccata finché una ricerca non riesce; dopo una ricerca non riuscita non è possibile toccare nemmeno i pulsanti di pagina. Toccare la lente per ripetere la ricerca.

**Esempio** Ricerca dei risultati NOK di Chiave dinamometrica dal 1° al 12 ottobre 2026: Data inizio 01/10/2026, Data fine 12/10/2026, Modalità lavoro "Chiave dinamometrica", Risultato "NOK" → toccare la lente.

**Nota: il filtro usa le date locali del dispositivo e include l'intera data finale. Dopo la modifica o cancellazione delle date, eseguire la query per aggiornare elenco e intervallo di esportazione. Un risultato vuoto non consente un'esportazione valida.**

## 18.3 Dettaglio record




Figura 18-3 Dettaglio record (tablet)

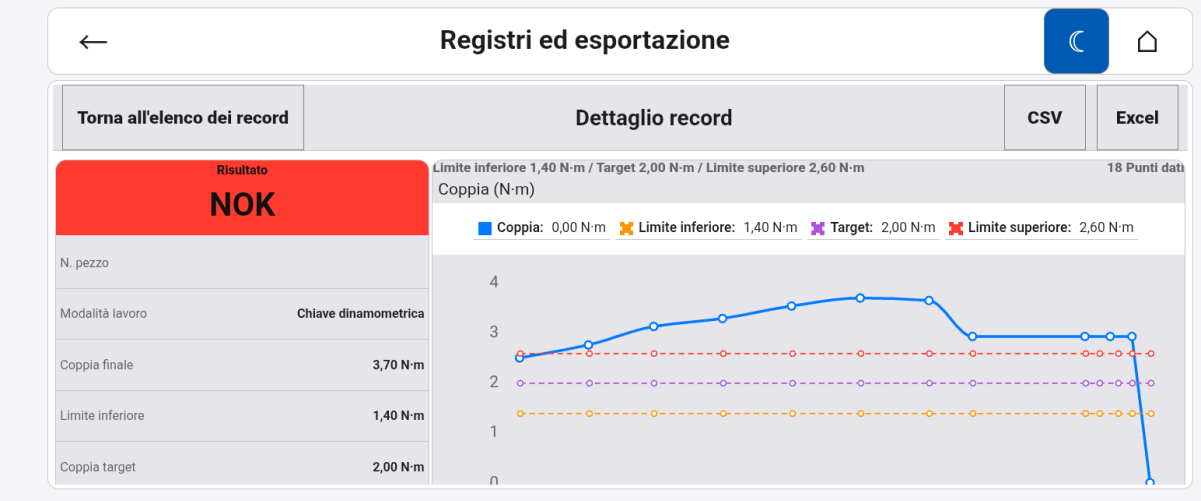



Figura 18-3 Dettaglio record (telefono)

| Area / pulsante | Descrizione |
|---|---|
| "Torna all'elenco dei record" | Torna all'elenco con le stesse condizioni di ricerca e la stessa pagina. |
| "CSV" | Esporta tutti i dati campionati di questo record in CSV (sezione 18.6). |
| "Excel" | Esporta questo record come file Excel con riepilogo, campioni e un grafico modificabile (sezione 18.6). |
| Risultato | OK / NOK / Rehit. |
| N. pezzo, Modalità lavoro, Ora di fine | Identificazione. Senza numero pezzo viene mostrato l'ID del record. |

| Area / pulsante | Descrizione |
|---|---|
| Coppia finale (Coppia al punto angolare in Misurazione della coppia), Angolo finale | I valori del risultato; Chiave dinamometrica e Utensile a motore non mostrano l'angolo. |
| Limite inferiore, Coppia target, Limite superiore | Le condizioni salvate al momento della misura (non cambiano se i parametri vengono modificati in seguito); i valori che una condizione unilaterale (≥) non prevede sono mostrati come "--". |
| Curva | Tutti i campioni salvati del record (in alto compare "N Punti dati"). L'asse X è "Tempo trascorso (s)"; la legenda comprende coppia, angolo (modalità angolo), limite inferiore, target e limite superiore. Le linee di coppia e angolo sono tracciate come curve uniformi che passano per ogni punto dati salvato; dove i punti dati sono molto vicini, viene disegnata solo una parte dei marcatori. I dati salvati e i file esportati non cambiano. |

## 18.4 Lettura dei valori sulla curva




Figura 18-4 Toccando la curva vengono mostrati i valori in quell'istante (tablet)




Figura 18-4 Toccando la curva vengono mostrati i valori in quell'istante (telefono)

1. Toccare la curva in Dettaglio record (o passarvi sopra con il mouse); compaiono un cursore verticale e un riquadro con i valori.
2. Il riquadro mostra il tempo, la coppia e l'angolo (in base alla modalità).
3. Tra due campioni il valore viene interpolato linearmente solo per la lettura; non viene aggiunto alcun campione. Il tempo mostrato è il tempo salvato del dato, lo stesso del file esportato.

## 18.5 Esportazione del riepilogo della ricerca in CSV

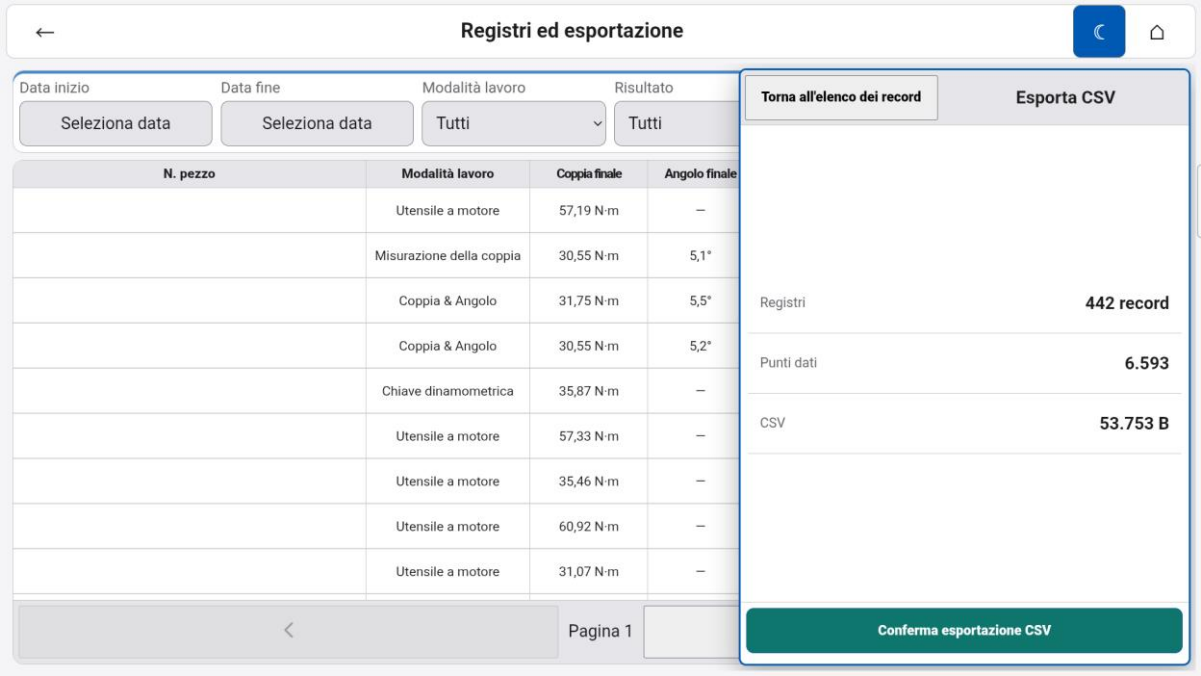



Figura 18-5 Conferma di esportazione del CSV di riepilogo (tablet)




Figura 18-5 Conferma di esportazione del CSV di riepilogo (telefono)

1. Cercare prima i record necessari (l'esportazione comprende **tutti i risultati** dell'ultima ricerca, non solo i 50 sullo schermo).
2. Toccare la freccia di download blu "Esporta i risultati correnti in CSV".
3. Il pannello di conferma mostra il numero di record, "Punti dati" e la dimensione stimata del file.
4. Toccare "Conferma esportazione CSV", scegliere una posizione nel selettore di cartelle di Android (ad es. "Download"), toccare "Usa questa cartella" e consentire l'accesso.
5. Se l'esportazione riesce, viene mostrato il nome del file. È possibile verificare il file in "I miei file".
6. Per annullare, toccare "Torna all'elenco dei record".

**Nota** Il CSV di riepilogo ha una riga per record e non contiene le curve dei campioni. Per i dati completi della curva usare l'esportazione di un singolo record della sezione 18.6.

## 18.6 Esportazione di un record come CSV completo o Excel

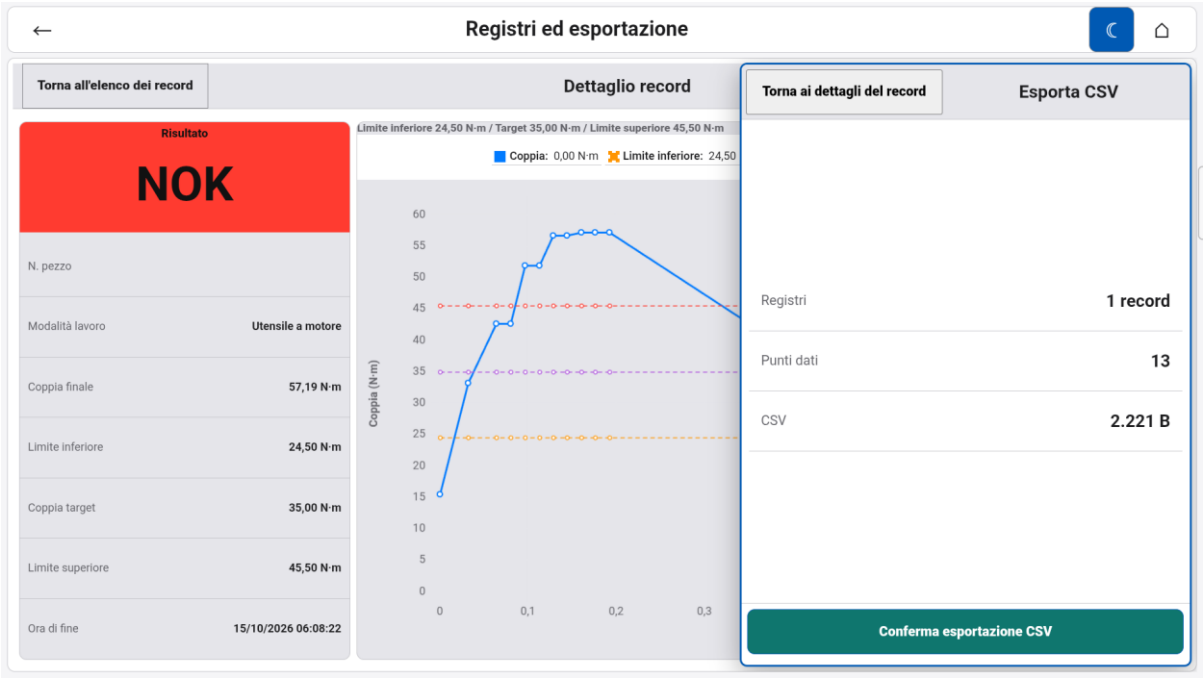



Figura 18-6 Conferma di esportazione del CSV completo di un record (tablet)




Figura 18-6 Conferma di esportazione del CSV completo di un record (telefono)

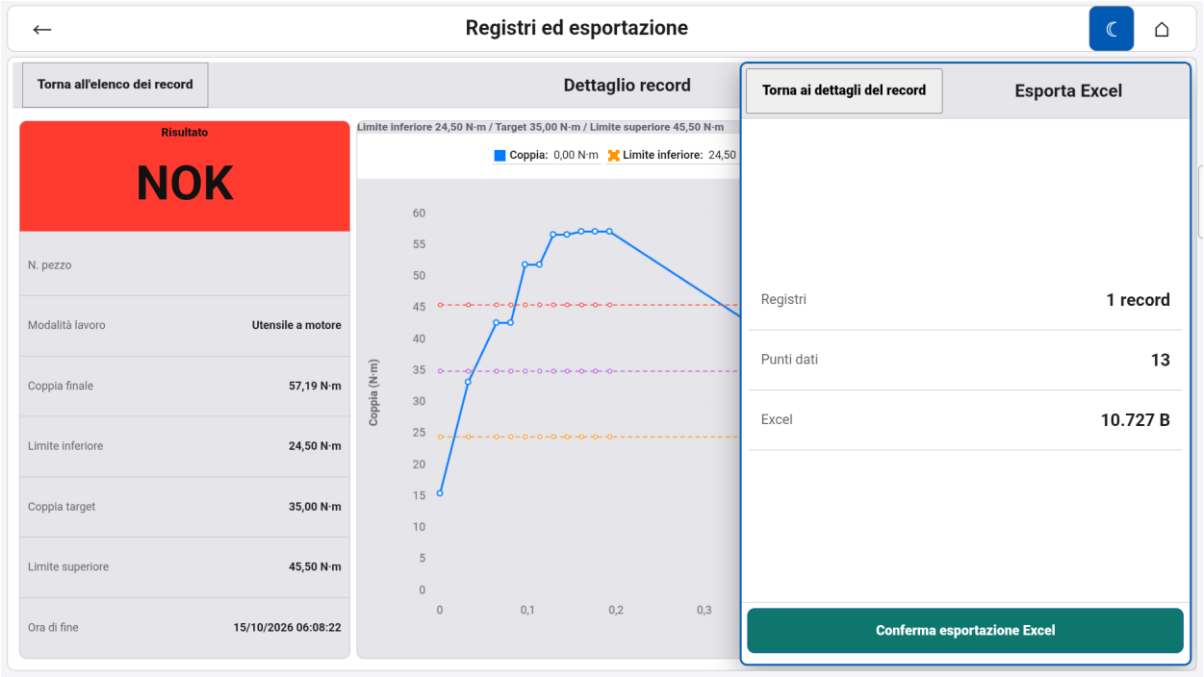



Figura 18-7 Conferma di esportazione in Excel di un record (tablet)




Figura 18-7 Conferma di esportazione in Excel di un record (telefono)

1. Nell'elenco toccare "Dettaglio record" del record e verificare numero pezzo, modalità, risultato e ora.
2. Toccare "CSV" (tutti i dati campionati) o "Excel" (con grafico) nell'intestazione.
3. Il pannello mostra il numero di record (1), il numero di punti dati e la dimensione stimata.
4. Toccare "Conferma esportazione CSV" o "Conferma esportazione Excel", scegliere una cartella e consentire l'accesso.
5. L'esportazione è completata quando compare il nome del file. Per annullare, toccare "Torna ai dettagli del record".

## 18.7 Formati dei file esportati

| Formato | Indice |
|---|---|
| CSV di riepilogo | Nome file "<nome modalità>-<data>.csv", con la data nell'ordine della lingua dell'interfaccia e separata da trattini, ad es. italiano "Chiave dinamometrica-16-10-2026.csv", inglese "Torque Wrench-10-16-2026.csv"; il CSV e l'Excel di un singolo record seguono la stessa regola (Excel usa .xlsx). Una riga per record; la prima riga contiene i nomi delle colonne. UTF-8 con BOM, così Excel lo apre direttamente. |
| Colonne del CSV di riepilogo | "Ora di fine", "Modalità lavoro", "Risultato", "Nome utente", "Stazione", "N. pezzo", "ID gruppo", "ID fase", "Tipo utensile", "Modello", "N/S", "Coppia target", "Limite coppia inferiore", "Limite coppia superiore", "Coppia massima", "Coppia al punto angolare", "Angolo target", "Limite angolo inferiore", "Limite angolo superiore", "Tempo di picco (s)", "N. impulsi", "Unità coppia" (il valore di "Tipo utensile" è scritto nella lingua dell'interfaccia e "Modello" mostra il nome del modello di questo marchio); se sono presenti record di Misurazione della coppia si aggiunge "Coppia angolare", se sono presenti record delle modalità angolo si aggiunge "Angolo finale". |
| CSV completo di un record | Una riga per ogni punto dati salvato. Ogni riga ripete i campi di riepilogo del record e aggiunge le colonne "Tempo trascorso (s)" (tempo relativo, due decimali), "Coppia", "Campiona Unità coppia" (unità di coppia del campione), "Angolo (°)", "Batteria (%)" e "Campiona N. impulsi" (numero di impulsi del campione). |
| Excel di un record (.xlsx) | Tre fogli: "Riepilogo", "Punti di misura" e "Curva coppia-angolo". Il grafico è un grafico a dispersione nativo e modificabile di Excel: l'asse X è il tempo, l'asse Y principale è la coppia, l'asse Y secondario è l'angolo, con linee di target e tolleranza. Nel foglio di riepilogo la colonna B è allineata a sinistra (a destra in arabo) e un valore che si arrotonda a zero è mostrato come 0,0, mai -0,0. |
| Valori e lingua | I nomi delle colonne e i formati di data e numero seguono la lingua dell'interfaccia al momento dell'esportazione; la coppia viene convertita nell'unità globale. Cambiare lingua in seguito non modifica i file già esportati. |

| Formato | Indice |
|---|---|
| Separatore | Cinese tradizionale, cinese semplificato, inglese, giapponese, coreano, thailandese e arabo usano la virgola come separatore; tedesco, turco, francese, russo, italiano, portoghese, spagnolo, indonesiano e vietnamita usano il punto e virgola. Il file è in UTF-8 (con BOM) con fine riga CRLF; al testo che inizia con = + - @ e ai numeri con zeri iniziali viene anteposto un apice ('), per evitare che il foglio di calcolo li interpreti come formule o elimini gli zeri iniziali. |
| Limite di campioni | Le esportazioni di un singolo record contengono tutti i campioni salvati; l'esportazione in Excel non è possibile oltre 1.048.575 campioni: in tal caso usare il CSV completo. |
| Colonne non incluse | L'esportazione per l'utente non include le colonne "Versione formato", "ID record", "ID acquisizione", "ID ciclo", "Fuso orario", "Versione impostazioni", "Coppia di rilascio", "Angolo di rilascio", nonché campi interni come indice del campione, microsecondi grezzi e coppia/angolo grezzi. |

### Apertura di un CSV in Excel mantenendo gli zeri iniziali

1. In Excel scegliere "Dati > Da testo/CSV" e selezionare il CSV esportato.
2. Nell'anteprima verificare che "Origine file" sia "65001: Unicode (UTF-8)" e che il delimitatore sia corretto.
3. Fare clic su "Trasforma dati", impostare il tipo della colonna "N. pezzo" su "Testo", quindi "Chiudi e carica".

### Annullamento e nuova esportazione

Se si tocca Indietro o Annulla nella finestra di salvataggio di Android, l'esportazione non è considerata completata: la preparazione dell'esportazione in corso viene cancellata e l'area di conferma si chiude; toccando di nuovo "CSV", "Excel" o il pulsante di esportazione, l'esportazione viene preparata di nuovo. Durante l'esportazione mantenere l'app in primo piano e attendere il completamento. In questa edizione l'esportazione e la selezione della cartella non sono ancora state eseguite su un dispositivo reale; se dopo un annullamento non è più possibile esportare, conservare la schermata e segnalarlo, senza cancellare i dati dell'app.

## 18.8 Se un'esportazione non riesce

| Causa possibile | Azione |
|---|---|
| L'elenco è vuoto | Eseguire la ricerca finché non compare almeno un record. |
| Il record non ha campioni salvati | L'esportazione di un singolo record non inventa dati; usare il CSV di riepilogo. |
| Manca l'autorizzazione "Registri misure" o "Esporta CSV" | Richiederle a un amministratore (sono necessarie entrambe). |
| Il selettore di cartelle di Android è stato annullato o la cartella è di sola lettura | Esportare di nuovo e scegliere una cartella scrivibile (ad es. Download). |
| Spazio insufficiente | Liberare spazio e riprovare. |

| Causa possibile | Azione |
|---|---|
| L'area di esportazione mostra "Nessun dato da esportare" | Il risultato della ricerca corrente non contiene record. Modificare la ricerca e verificare che l'elenco contenga dati prima di esportare. |
| Una schermata dei record o delle statistiche mostra "Caricamento fallito" | Impossibile leggere i dati al momento. Tornare all'elenco e riaprirli; se persiste, annotare l'ora e segnalarlo al fornitore. |
| L'elenco mostra "Caricamento non riuscito. Sono visibili i risultati precedenti. Riprova." e la freccia di download non può essere toccata | L'ultima ricerca non è riuscita, quindi l'elenco potrebbe non corrispondere alle condizioni sullo schermo. Toccare la lente per ripetere la ricerca, quindi esportare. |

# Capitolo 19 Impostazioni di comunicazione (Modbus TCP)

Percorso: menu principale → "Impostazioni sistema" → "Impostazioni di comunicazione". TMS fornisce sul dispositivo operativo un **server Modbus TCP (slave)**; un PLC o un PC funge da client (master) e si collega per leggere i risultati o inviare comandi. Questa versione supporta solo Modbus TCP (non Modbus RTU / RS-485).

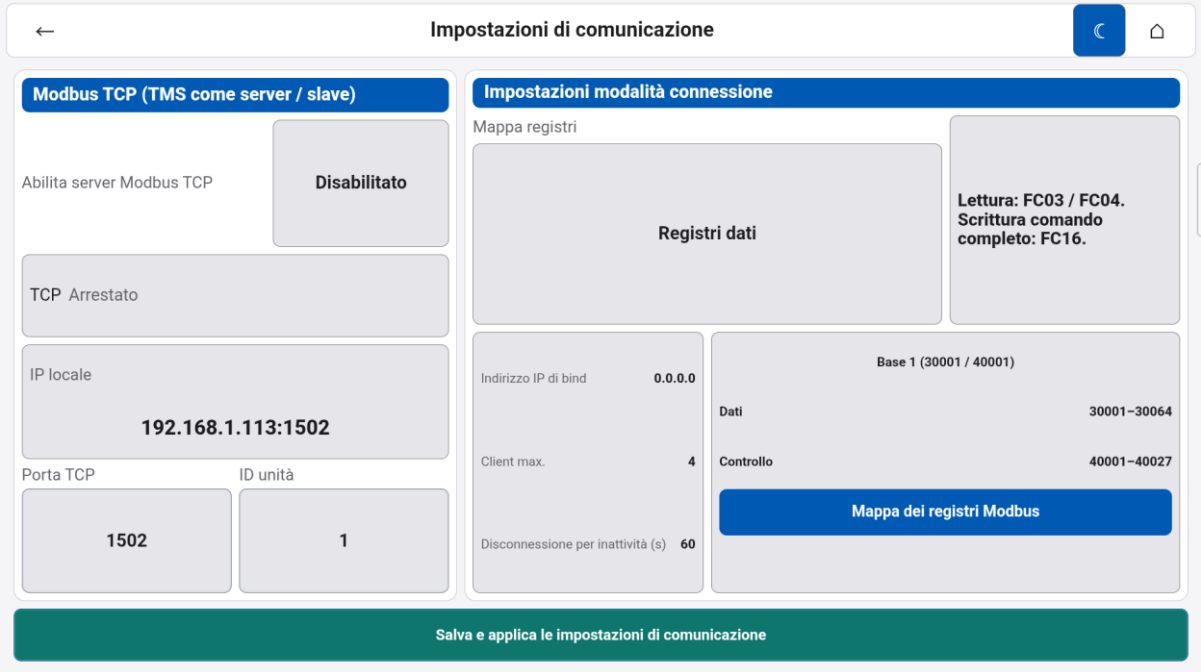



Figura 19-1 Impostazioni di comunicazione (server disabilitato) (tablet)




Figura 19-1 Impostazioni di comunicazione (server disabilitato) (telefono)

## 19.1 Struttura della schermata

| Area / campo | Descrizione | Predefinito |
|---|---|---|
| Abilita server Modbus TCP | Il pulsante indica "Disabilitato" o "Abilitato"; toccarlo per cambiarlo (ha effetto dopo il salvataggio). | Disabilitato |
| TCP (stato) | Arrestato, In ascolto (verde) o Errore. In caso di conflitto sulla porta compare "Bind non riuscito: verificare che la porta sia libera o se richiede privilegi di amministratore." | Arrestato |
| IP locale | L'IP e la porta del dispositivo, ad es. "192.168.1.70:1502", per la configurazione del PLC; "Nessuna interfaccia di rete" in assenza di rete. | — |
| Porta TCP | Porta a cui si collega il PLC, 1–65535. | 1502 |
| ID unità | ID unità Modbus, 1–247; il PLC deve usare lo stesso. | 1 |
| Mappa registri | Mostra sempre "Registri dati", con accanto la descrizione "Lettura: FC03 / FC04. Scrittura comando completo: FC16." | — |
| Indirizzo IP di bind | 0.0.0.0 accetta connessioni su tutte le interfacce di rete (sola lettura). | 0.0.0.0 |
| Client max. | Numero massimo di connessioni simultanee (sola lettura). | 4 |
| Disconnessione per inattività (s) | Le connessioni inattive vengono chiuse dopo questo tempo (sola lettura). | 60 |
| Base degli indirizzi | La schermata mostra "Base 1 (30001 / 40001)"; dati 30001–30064 (Input Register), controllo 40001–40027 (Holding Register). | — |
| "Mappa dei registri Modbus" | Apre la tabella completa dei registri (sezione 19.3). | — |
| "Salva e applica le impostazioni di comunicazione" | Salva le impostazioni e riavvia il servizio. Durante il salvataggio compare "Salvataggio…", se l'operazione riesce "Salvato e applicato", in caso di errore "Salvataggio non riuscito:" seguito dalla causa. | — |

## 19.2 Attivazione del server e collegamento di un PLC

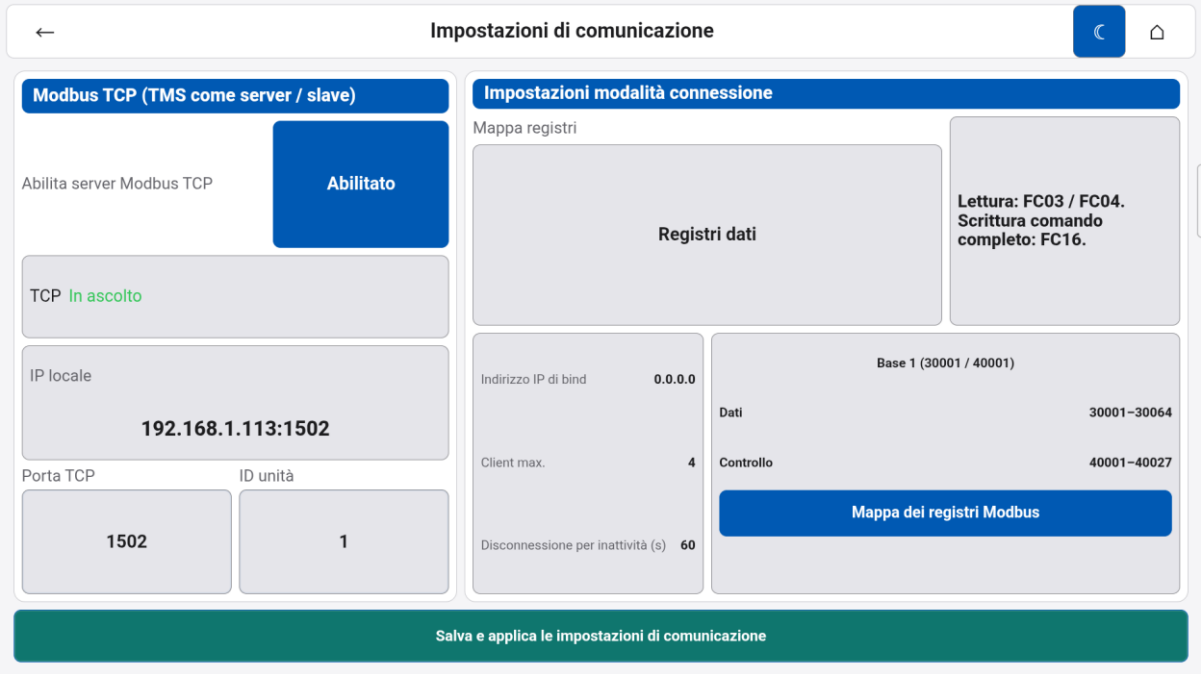
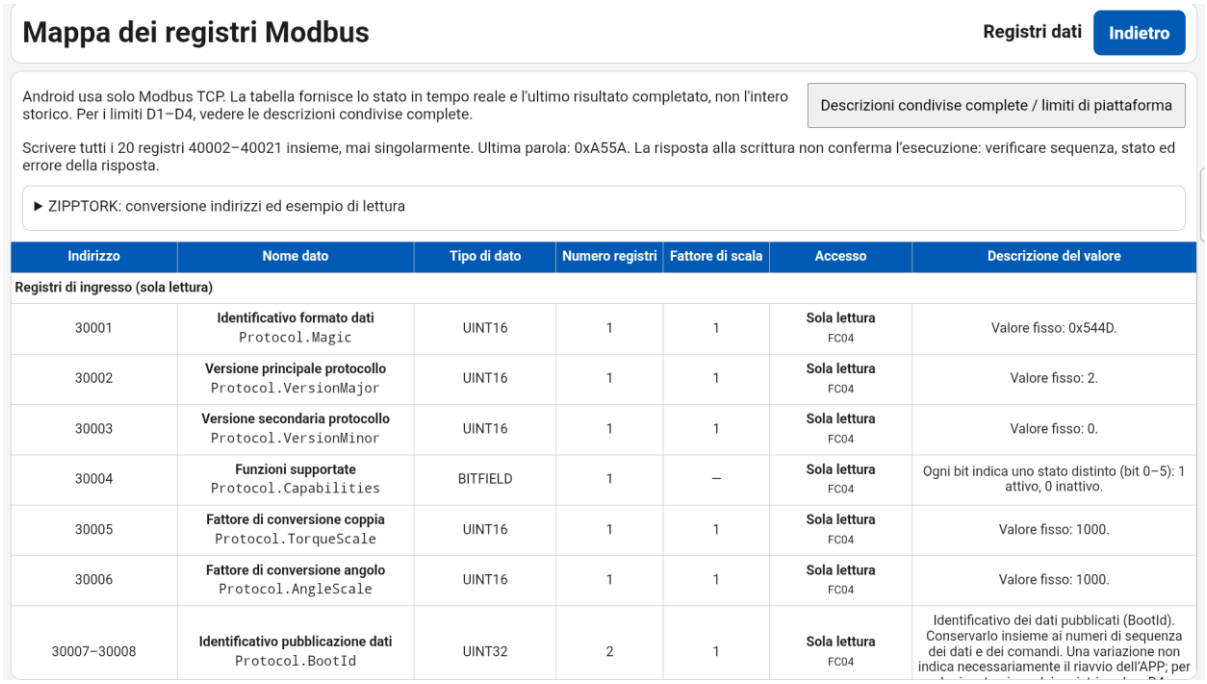



Figura 19-2 Impostazioni di comunicazione (server in ascolto) (tablet)

1. Collegare il dispositivo operativo e il PLC alla stessa rete locale (Wi-Fi o USB Ethernet) e verificare che l'isolamento dei client sia disattivato.
2. Toccare "Disabilitato" in modo che indichi "Abilitato"; se necessario modificare "Porta TCP" e "ID unità".
3. Toccare "Salva e applica le impostazioni di comunicazione", verificare che compaia "Salvato e applicato" e che TCP mostri "In ascolto".
4. Annotare l'"IP locale" (ad es. 192.168.1.70:1502).
5. Configurare il client Modbus TCP del PLC: IP = 192.168.1.70, Porta = 1502, ID unità = 1.
6. Leggere prima 30001–30002 con FC04. Si devono ottenere 0x544D (decimale 21581) e 2, a conferma della connessione e del protocollo.
7. Leggere poi 30009–30064 per i dati di misura (decodifica nella sezione 19.4).

**Avvertenza** Modbus TCP non dispone di crittografia né di autenticazione. Utilizzarlo solo su una rete di stabilimento controllata e non esporre mai la porta su Internet. Quando non viene usato, riportarlo su "Disabilitato" e salvare.

## 19.3 Mappa dei registri Modbus



Mappa dei registri Modbus

Registri dati | Indietro

Android usa solo Modbus TCP. La tabella fornisce lo stato in tempo reale e l'ultimo risultato completato, non l'intero storico. Per i limiti D1–D4, vedere le descrizioni condivise complete.

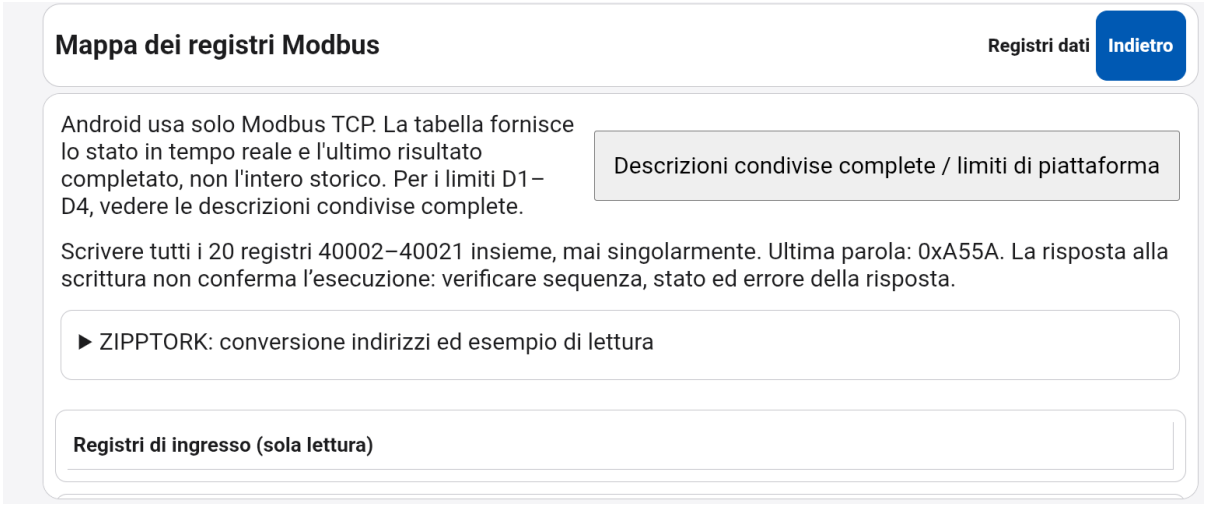
Descrizioni condivise complete / limiti di piattaforma

Scrivere tutti i 20 registri 40002–40021 insieme, mai singolarmente. Ultima parola: 0xA55A. La risposta alla scrittura non conferma l'esecuzione: verificare sequenza, stato ed errore della risposta.

▶ ZIPPTORK: conversione indirizzi ed esempio di lettura

| Indirizzo | Nome dato | Tipo di dato | Numero registri | Fattore di scala | Accesso | Descrizione del valore |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Registri di ingresso (sola lettura)** | | | | | | |
| 30001 | **Identificativo formato dati** `Protocol.Magic` | UINT16 | 1 | 1 | **Sola lettura** FC04 | Valore fisso: 0x544D. |
| 30002 | **Versione principale protocollo** `Protocol.VersionMajor` | UINT16 | 1 | 1 | **Sola lettura** FC04 | Valore fisso: 2. |
| 30003 | **Versione secondaria protocollo** `Protocol.VersionMinor` | UINT16 | 1 | 1 | **Sola lettura** FC04 | Valore fisso: 0. |
| 30004 | **Funzioni supportate** `Protocol.Capabilities` | BITFIELD | 1 | – | **Sola lettura** FC04 | Ogni bit indica uno stato distinto (bit 0–5): 1 attivo, 0 inattivo. |
| 30005 | **Fattore di conversione coppia** `Protocol.TorqueScale` | UINT16 | 1 | 1 | **Sola lettura** FC04 | Valore fisso: 1000. |
| 30006 | **Fattore di conversione angolo** `Protocol.AngleScale` | UINT16 | 1 | 1 | **Sola lettura** FC04 | Valore fisso: 1000. |
| 30007–30008 | **Identificativo pubblicazione dati** `Protocol.BootId` | UINT32 | 2 | 1 | **Sola lettura** FC04 | Identificativo dei dati pubblicati (BootId). Conservarlo insieme ai numeri di sequenza dei dati e dei comandi. Una variazione non indica necessariamente il riavvio dell'APP; per |

Figura 19-3 Finestra Mappa dei registri Modbus (versione precedente; ora visualizzata secondo la specifica condivisa 1.0) (tablet)



Mappa dei registri Modbus

Registri dati | Indietro

Android usa solo Modbus TCP. La tabella fornisce lo stato in tempo reale e l'ultimo risultato completato, non l'intero storico. Per i limiti D1–D4, vedere le descrizioni condivise complete.

Descrizioni condivise complete / limiti di piattaforma

Scrivere tutti i 20 registri 40002–40021 insieme, mai singolarmente. Ultima parola: 0xA55A. La risposta alla scrittura non conferma l'esecuzione: verificare sequenza, stato ed errore della risposta.

▶ ZIPPTORK: conversione indirizzi ed esempio di lettura

**Registri di ingresso (sola lettura)**

Figura 19-3 Finestra Mappa dei registri Modbus (versione precedente; ora visualizzata secondo la specifica condivisa 1.0) (telefono)

Toccare "Mappa dei registri Modbus" per aprirla; sotto il titolo compare "Registri dati"; toccare "Indietro" per chiuderla. La tabella descrive il formato degli indirizzi e non mostra valori in tempo reale; la tabella completa degli indirizzi si trova nell'appendice D. Dall'alto verso il basso la schermata contiene:

- Testo descrittivo: "Android usa solo Modbus TCP. La tabella fornisce lo stato in tempo reale e l'ultimo risultato completato, non l'intero storico. Per i limiti D1–D4, vedere le descrizioni condivise complete."
- Regola di scrittura: "Scrivere tutti i 20 registri 40002–40021 insieme, mai singolarmente. Ultima parola: 0xA55A. La risposta alla scrittura non conferma l'esecuzione: verificare sequenza, stato ed errore della risposta."
- Pulsante "Descrizioni condivise complete / limiti di piattaforma": sostituisce alcune colonne con le descrizioni condivise tra le piattaforme e aggiunge dopo la tabella "Differenze e limiti delle piattaforme" (D1–D4, vedere la tabella seguente).
- "ZIPPTORK: conversione indirizzi ed esempio di lettura" (toccare ▶ per espandere): prendendo come esempio 30031–30032, 30031 − 30001 = 30 (indirizzo in base 0); con FC04 si leggono 2 registri, word alta per prima; valori grezzi 0 e 35000 → 35000 ÷ 1000 = 35 N·m (se i dati sono validi e il codice unità è 1). L'esempio non effettua alcuna connessione; i passaggi completi sono nella sezione 19.6.1.
- Elenco dei registri: diviso in due gruppi, "Registri di ingresso (sola lettura)" e "Registri holding (in parte scrivibili)", con le colonne Indirizzo, Nome dato, Tipo di dato, Numero registri, Fattore di scala, Accesso e Descrizione del valore. Sulle schermate orizzontali larghe al massimo 915 pixel CSS ogni registro è mostrato come una scheda.

Il contenuto di "Differenze e limiti delle piattaforme" è il seguente. Android supporta solo Modbus TCP. RTU, Open Protocol e la modalità 6 (indici di capacità) sono esclusivi di Windows.

| Voce | Descrizione |
|---|---|
| D1 Command.RevisionOrBootId | Il comando 1 usa la revisione delle impostazioni; per i comandi 2–5 Windows richiede BootId, mentre Android non lo controlla. |
| D2 Command.Sequence | Non può essere 0; la stessa sequenza con lo stesso contenuto è considerata un reinvio, con contenuto diverso viene rifiutata; solo Windows rifiuta le sequenze più vecchie. |
| D3 Tool.ErrorFlags | La definizione dei bit è diversa per ciascuna piattaforma: non usare la stessa decodifica. |
| D4 Data.Validity / Controller.Status | I nomi dei bit sono gli stessi, ma le condizioni di attivazione sulle varie piattaforme non sono ancora state verificate in modo incrociato; BootId può cambiare anche se l'app non è stata riavviata. |

## 19.4 Decodifica dei dati

- Gli indirizzi sono in base 1: 30001 corrisponde all'offset 0 del protocollo. Alcuni software PLC richiedono offset; convertirli secondo la documentazione del PLC.
- I valori a 32 bit usano 2 registri, **word alta per prima** (ABCD).
- INT32 ×1000: combinare in un intero a 32 bit con segno e dividere per 1000 (ad es. coppia e angolo).
- UINT64 UTC ms: l'ora del risultato è un timestamp UTC in millisecondi.
- Verificare i bit di validità in 30013 (Data.Validity) prima di usare un valore; non considerare mai valido uno 0 di per sé.
- Rappresentazione dei valori sconosciuti: batteria 65535 (0xFFFF), Sensor.AgeMs e Result.AgeMs 4294967295 (0xFFFFFFFF), ora di completamento 0. Se si legge 0 o un valore sconosciuto, controllare anche Data.Validity, Sensor.State (30026) e l'ora dei dati; non considerarlo una misura valida.

**Esempio** La lettura di 30035–30036 (Torque.Final) restituisce 0x0000, 0xBE50:
Combinato 0x0000BE50 = 48720 → 48720 ÷ 1000 = **48,720 N·m**.
Se restituisce 0xFFFF, 0xFA24: combinato 0xFFFFFA24, letto come intero con segno = −1500 → **−1,500**.

## 19.5 Scrittura di comandi (FC16)

Un PLC può inviare comandi scrivendo gli Holding Register:

1. Usare FC16 per scrivere **40002–40021, tutti i 20 registri in un'unica richiesta**. Non scriverli a più riprese e non usare FC06.
2. 40002 Command.Code: 1 = applica parametri, 2 = seleziona ricetta batch, 3 = blocca utensile, 4 = sblocca utensile, 5 = azzera batch.
3. 40003–40004 Command.Sequence: usare un numero di sequenza nuovo e diverso da zero per ogni comando.
4. 40021 Command.Apply deve essere 0xA55A.
5. I campi numerici vanno scritti dopo la conversione con il fattore di scala: coppia, angolo e tolleranze vanno moltiplicati per 1000, ad es. target 2 N·m → 2000, 90,5° → 90500, tolleranza 10% → 10000 (non 0,1); i valori a 32 bit hanno la word alta per prima.
6. Dopo la scrittura, leggere 40022–40027 con FC03, verificare che Reply.Sequence corrisponda alla sequenza appena scritta, quindi controllare Reply.Status e Reply.Error. La risposta alla scrittura indica solo che i registri sono stati scritti, non che il comando sia stato eseguito con successo; se si invia un nuovo comando mentre il precedente è ancora in elaborazione, la risposta è "occupato" (busy).

**Nota** Applica parametri (comando 1) deve contenere in 40005–40006 (Command.RevisionOrBootId) la revisione corrente delle impostazioni. La revisione corrente si legge da 40026–40027 (Reply.Revision); l'app aggiorna periodicamente questi due registri. La revisione cambia quando i parametri vengono modificati nella schermata di TMS. Se la revisione non corrisponde, Reply.Error è 2: rileggere la revisione e reinviare il comando con una nuova sequenza.
È possibile reinviare la stessa sequenza con lo stesso contenuto; la stessa sequenza con contenuto diverso viene rifiutata. Non inviare un nuovo comando prima che il precedente sia terminato.

Quando riceve un FC16, l'app controlla prima il formato; se non è conforme, risponde direttamente con un codice di eccezione Modbus e sia l'area comandi sia l'area risposte restano invariate:

| Caso di scrittura | Risposta dell'app |
|---|---|
| Non vengono scritti 20 registri in un'unica richiesta a partire da 40002 | Codice di eccezione 02 (indirizzo dati non valido) |
| Codice comando diverso da 1–5, sequenza 0 oppure 40021 diverso da 0xA55A | Codice di eccezione 03 (valore dati non valido) |
| Stessa sequenza del comando precedente, ma contenuto diverso | Codice di eccezione 03 (valore dati non valido) |
| Stessa sequenza e stesso contenuto del comando precedente | Considerato un reinvio: risposta normale, il comando non viene eseguito una seconda volta |
| Il comando precedente è ancora in elaborazione (Reply.Status = 1) | Codice di eccezione 06 (slave occupato) |
| Scrittura di un singolo registro con FC06 | Codice di eccezione 01 (funzione non valida) |

Superato il controllo del formato, Reply.Status passa prima a 1 (in elaborazione) e, al termine, a 2 (riuscito) o 3 (fallito; per la causa vedere Reply.Error e l'appendice E). Le condizioni di ciascun comando su Android sono le seguenti; i campi non necessari ai comandi 2–5 vanno impostati a 0. Android non controlla 40005–40006 per i comandi 2–5, ma se lo stesso programma PLC deve collegarsi anche alla versione Windows, inserire il BootId letto da 30007–30008 (D1).

| Comando | Campi da compilare | Condizioni di esecuzione e risultato su Android |
|---|---|---|
| 1 Applica parametri | 40005–40006 revisione corrente delle impostazioni; 40008 modalità 1–4; 40009 unità 1–6; 40010 criterio di valutazione 0 / 1; 40011–40020 valori (×1000) | Durante una misura o un lavoro in serie restituisce Error 1; con revisione non corrispondente Error 2; con modalità 5 Error 5; con altri valori non validi Error 3. In caso di successo i parametri di lavoro della modalità vengono aggiornati e Reply.Revision mostra la nuova revisione delle impostazioni. |
| 2 Seleziona ricetta batch | 40007 numero ricetta 1–999 | Durante una misura o un lavoro in serie restituisce Error 1; se il numero non esiste, Error 4. |
| 3 Blocca utensile | Servono solo codice comando, sequenza e codice di conferma | Scollega l'utensile e lo contrassegna come bloccato; 30014 bit 5 passa a 1. |

| Comando | Campi da compilare | Condizioni di esecuzione e risultato su Android |
|---|---|---|
| 4 Sblocca utensile | Servono solo codice comando, sequenza e codice di conferma | Rileva di nuovo l'utensile e rimuove il blocco; 30014 bit 5 passa a 0. |
| 5 Azzera batch | Servono solo codice comando, sequenza e codice di conferma | Azzera la ricetta batch attualmente selezionata; durante una misura o un lavoro in serie restituisce Error 1; se non è stata selezionata alcuna ricetta, Error 4. |

> Provare prima i comandi senza applicare forza e in condizioni di sicurezza.

## 19.6 Esempi di lettura e scrittura da PLC

I cinque esempi seguenti illustrano la sequenza di lettura e scrittura di un programma PLC. I valori sono calcolati secondo il programma e la specifica condivisa e servono solo a illustrare il formato; non sono valori misurati sul dispositivo.

### 19.6.1 Esempio 1: lettura della coppia in tempo reale

Corrisponde a "ZIPPTORK: conversione indirizzi ed esempio di lettura" nella mappa dei registri dell'app:

1. Leggere 30001–30002 con FC04 e verificare che restituiscano 21581 (0x544D) e 2.
2. Leggere 30013 (Data.Validity) e verificare che il bit 0 (coppia in tempo reale valida) sia 1; leggere 30017 (Unit.Live): 1 indica N·m.
3. Leggere 2 registri a partire da 30031 con FC04. Se il software PLC richiede indirizzi in base 0, inserire 30 (30031 − 30001); se il software accetta direttamente 30031, non sottrarre una seconda volta.
4. Combinare con la word alta per prima: supponendo di leggere 0 e 35000, il valore combinato è 0 × 65536 + 35000 = 35000.
5. Interpretare il valore come intero a 32 bit con segno e dividerlo per 1000: 35000 ÷ 1000 = 35,000 N·m (ossia 35 N·m, con tre decimali).

### 19.6.2 Esempio 2: blocco dell'utensile (comando 3)

Con FC16 scrivere in un'unica richiesta i 20 registri seguenti a partire da 40002 (sequenza di esempio: 1):

| Indirizzo | Campo | Valore scritto |
|---|---|---|
| 40002 | Command.Code | 3 |
| 40003–40004 | Command.Sequence | 0, 1 |
| 40005–40020 | Altri campi del comando | Tutti 0 (con la versione Windows inserire BootId in 40005–40006) |
| 40021 | Command.Apply | 42330 (0xA55A) |

1. Leggere 40022–40025 con FC03 e attendere che Reply.Sequence = 1 e che Reply.Status passi da 1 a 2.
2. Se Reply.Status è 3, cercare nell'appendice E la causa del fallimento indicata da Reply.Error.
3. Leggere 30014 con FC04: il bit 5 (utensile bloccato) deve essere 1. Per sbloccare, cambiare il codice comando in 4 e usare una nuova sequenza (ad es. 2).

### 19.6.3 Esempio 3: applicazione dei parametri di Chiave dinamometrica (comando 1)

Obiettivo: modalità Chiave dinamometrica, unità N·m, target 2 N·m, tolleranza ± 10% (intervallo accettato 1,8–2,2 N·m).

1. Verificare che TMS non stia eseguendo una misura o un lavoro in serie.
2. Leggere 40026–40027 (Reply.Revision) con FC03 per ottenere la revisione corrente delle impostazioni; di seguito si suppone di leggere 0 e 7 (revisione 7).
3. Con FC16 scrivere in un'unica richiesta i 20 registri della tabella seguente a partire da 40002 (sequenza di esempio: 3).
4. Leggere 40022–40027: Reply.Sequence = 3 e Reply.Status = 2 indicano che il comando è riuscito; Reply.Revision passa alla nuova revisione delle impostazioni.
5. Reply.Error = 2 indica che la revisione è cambiata: tornare al passo 2, rileggere la revisione e reinviare il comando con una nuova sequenza.

Contenuto scritto al passo 3:

| Indirizzo | Campo | Valore scritto |
|---|---|---|
| 40002 | Command.Code | 1 (applica parametri) |
| 40003–40004 | Command.Sequence | 0, 3 |
| 40005–40006 | Command.RevisionOrBootId | 0, 7 (revisione letta al passo 2) |
| 40007 | Command.PsetId | 0 |
| 40008 | Command.Mode | 1 (Chiave dinamometrica) |
| 40009 | Command.Unit | 1 (N·m) |
| 40010 | Command.Condition | 0 (tolleranza ±) |
| 40011–40012 | Command.TargetTorque | 0, 2000 (2 N·m × 1000) |
| 40013–40016 | Command.TargetAngle, Command.StartTorque | Tutti 0 (non usati da Chiave dinamometrica) |
| 40017–40018 | Command.Tolerance | 0, 10000 (10% × 1000) |
| 40019–40020 | Command.AngleTolerance | 0, 0 |
| 40021 | Command.Apply | 42330 (0xA55A) |

**Esempio** In caso di successo, i parametri di Chiave dinamometrica di TMS diventano target 2 N·m, limite inferiore 1,8 N·m e limite superiore 2,2 N·m; per i risultati completati successivamente, lo stesso target e gli stessi limiti si leggono in 30039–30046.

### 19.6.4 Esempio 4: ottenere ogni risultato di misura completato

Quando la linea deve registrare il risultato di ogni serraggio, non leggere la "coppia in tempo reale" (cambia a ogni istante): eseguire invece il polling della "sequenza del risultato completato" e leggere il risultato una sola volta, quando la sequenza aumenta.

1. Leggere 30001–30002 con FC04 e verificare che restituiscano 21581 e 2; leggere 30005–30006 e verificare che i fattori di scala di coppia e angolo siano entrambi 1000.
2. Leggere 30011–30012 (Result.Sequence) con FC04 e annotare il valore come sequenza precedente. Ad esempio, se si leggono 0 e 12, la sequenza è 12.
3. Rileggere 30011–30012 ogni 200–500 ms. Una connessione inattiva per più di 60 secondi viene interrotta da TMS; il polling continuo mantiene anche la connessione attiva. Sono ammesse al massimo 4 connessioni simultanee.
4. Se la sequenza aumenta (ad es. diventa 13), c'è un nuovo risultato completato. Leggere subito con una sola richiesta FC04 56 registri a partire da 30009 (30009–30064), in modo che tutti i campi dello stesso risultato provengano dallo stesso istante. Se il software PLC richiede indirizzi in base 0, inserire 8 come indirizzo iniziale.
5. Verificare prima che il bit 2 (risultato completato valido) di 30013 (Data.Validity) sia 1, poi interpretare i valori; se è 0, non scrivere il record.
6. Decodificare secondo la tabella seguente e salvare Result.Sequence come identificatore univoco di questo record.
7. Se la nuova sequenza supera la precedente di 2 o più, tra due polling sono stati completati più risultati e si può leggere solo l'ultimo. Per lo storico completo usare "Registri ed esportazione" di TMS (capitolo 18).

La tabella seguente prende come esempio un risultato con sequenza 13 e unità N·m (posizione nel blocco di dati = indirizzo − 30009):

| Voce (indirizzo) | Metodo di decodifica | Valori letti di esempio → risultato |
|---|---|---|
| Sequenza del risultato completato (30011–30012) | UINT32, word alta per prima | 0, 13 → 13 |
| Esito Result.QC (30021) | 1 = OK, 2 = NOK, 3 = Rehit (appendice E) | 1 → OK |
| Unità Unit.Result (30018) | 1 = N·m (per gli altri codici vedere l'appendice E) | 1 → N·m |
| Coppia finale Torque.Final (30035–30036) | INT32, diviso per 1000 | 0, 35120 → 35,120 N·m |
| Angolo finale Angle.Final (30037–30038) | INT32, diviso per 1000; valido solo se il bit 6 di 30013 è 1; usato solo nelle modalità 3 e 4 | 0, 0 → 0,000° (non usato in questa modalità) |

| Voce (indirizzo) | Metodo di decodifica | Valori letti di esempio → risultato |
|---|---|---|
| Intervallo di coppia conforme (30043–30046) | Torque.Lower, Torque.Upper, INT32, diviso per 1000 | 24500 e 45500 → 24,500–45,500 N·m |
| Avanzamento del lotto (30051–30054) | Batch.CompletedOk, Batch.Size, UINT32 | 3 e 10 → 3/10 |
| Ora di completamento (30057–30060) | UINT64, millisecondi dal 1970-01-01 UTC; 0 = sconosciuta | 0x0000, 0x01A1, 0xA1D1, 0x36C2 → 1793716205250 ms = 2026-11-03 14:30:05.250 (UTC) |

**Nota** Result.Sequence (30011–30012) è la "sequenza di aggiornamento dei risultati completati" e non coincide con Data.Sequence (30009–30010), la sequenza dei dati in tempo reale: Data.Sequence aumenta a ogni aggiornamento dei dati in tempo reale e non può essere usata per stabilire se c'è un nuovo risultato.

### 19.6.5 Esempio 5: lettura del risultato completato con Python (pymodbus)

Di seguito un esempio minimo di polling del risultato completato con il pacchetto Python pymodbus: solo lettura, nessun comando viene scritto; sostituire IP, porta e ID unità con i valori della schermata "Impostazioni di comunicazione". Gli indirizzi sono in base 0: l'offset di 30009 è 8 e quello di 30011 è 10. Questo esempio è stato verificato con pymodbus 3.16, in cui il parametro dell'ID unità si chiama device_id; le versioni più vecchie usano slave nelle funzioni di lettura, quindi adattarlo alla versione installata.

```
import struct, time
from datetime import datetime, timezone
from pymodbus.client import ModbusTcpClient

client = ModbusTcpClient("192.168.1.70", port=1502)  # IP and port from the TMS screen
client.connect()
last = None
while True:
    # 30011-30012 Result.Sequence (30001 is offset 0, so 30011 is offset 10)
    seq = client.read_input_registers(10, count=2, device_id=1).registers
    now = (seq[0] << 16) | seq[1]
    if last is not None and now != last:
        r = client.read_input_registers(8, count=56, device_id=1).registers  # 30009-30064
        reg = lambda a: r[a - 30009]  # register by 1-based address
        s32 = lambda a: struct.unpack(">i", struct.pack(">HH", reg(a), reg(a + 1)))[0]
        if reg(30013) & (1 << 2):  # Data.Validity bit 2: the completed result is valid
            qc = {1: "OK", 2: "NOK", 3: "Rehit"}.get(reg(30021), "?")
            torque = s32(30035) / 1000  # unit code is in 30018 (1 = N.m)
            ms = (reg(30057) << 48) | (reg(30058) << 32) | (reg(30059) << 16) | reg(30060)
            when = datetime.fromtimestamp(ms / 1000, timezone.utc)
            print(now, qc, torque, when.isoformat())
    last = now
    time.sleep(0.3)
```

Nota: le letture e scritture Modbus di questo capitolo sono state provate il 04/11/2026 su un tablet e uno smartphone con ZIPPTORK 1.1.3 e i risultati coincidono con quanto descritto: letture FC04 (indirizzi, fattori di scala, sequenza, esito, coppia e marca temporale), codici di eccezione 01, 02 e 03 di FC16, comando 3 (blocco) e comando 4 (sblocco) e il rinvio dello stesso numero di sequenza. L'esempio pymodbus di questa sezione è stato eseguito con pymodbus 3.16 su un server di dati simulati e decodifica correttamente (inclusi i valori negativi); con lo stesso pymodbus è stato letto anche un risultato reale completato sul tablet ZIPPTORK, decodificando esito OK, coppia 2,08 N·m e marca temporale (coincide con l'ora di acquisizione). Senza utensile collegato, i

comandi 3 e 4 restituiscono Error 8 (errore di comunicazione del dispositivo). Il comando 1 (applica parametri) ha restituito Error 1 (occupato) durante la prova, quindi il caso di successo non è stato verificato su ZIPPTORK. Prima dell'adozione verificarlo in un ambiente di test e aggiungere timeout, riconnessione e gestione degli errori secondo le esigenze di impianto.

## 19.7 Risoluzione dei problemi di connessione

| Sintomo | Cosa verificare |
|---|---|
| Il PLC non riesce a collegarsi | È stato premuto "Salva e applica le impostazioni di comunicazione" e TCP mostra "In ascolto"? IP, porta e ID unità del PLC corrispondono allo schermo? Entrambi si trovano sulla stessa sottorete? L'isolamento dei client Wi-Fi è attivo? |
| Messaggio "Bind non riuscito" | La porta è usata da un altro programma o è inferiore a 1024. Usare 1502 o un'altra porta superiore a 1024. |
| IP locale mostra "Nessuna interfaccia di rete" | Il dispositivo non è collegato ad alcuna rete; collegare prima Wi-Fi o Ethernet. |
| Tutti i valori vengono letti come 0 | Verificare che 30001 restituisca 0x544D; controllare i bit di validità in 30013 e che il sensore sia collegato. |
| Più di 4 client | Il massimo è 4 connessioni; ridurre il numero di dispositivi collegati. |
| FC16 restituisce il codice di eccezione 02 o 03 | Verificare di scrivere 20 registri in un'unica richiesta a partire da 40002, codice comando 1–5, sequenza diversa da 0 e 40021 = 0xA55A; la stessa sequenza con contenuto diverso viene rifiutata: usare una nuova sequenza. |
| FC16 restituisce il codice di eccezione 06 (occupato) | Il comando precedente non è ancora terminato: attendere che Reply.Status diventi 2 o 3 prima di inviare. |
| Reply.Error = 1 (occupato) | Durante una misura o un lavoro in serie i comandi 1, 2 e 5 non vengono eseguiti; inviarli dopo aver interrotto il lavoro. |
| Reply.Error = 2 (revisione delle impostazioni obsoleta) | Rileggere 40026–40027, inserire il valore in 40005–40006 e reinviare con una nuova sequenza. |
| Result.Sequence non aumenta mai | Verificare che TMS abbia completato una misura (sulla schermata di lavoro compare l'esito); verificare che il polling riguardi 30011–30012 e non 30009–30010; verificare che il sensore sia collegato (bit 2 di 30026 uguale a 1). |
| La sequenza letta con il polling salta dei numeri | Tra due polling sono stati completati più risultati. Ridurre l'intervallo di polling (consigliato 200–500 ms) oppure usare "Registri ed esportazione" di TMS per ottenere lo storico completo. |

# Capitolo 20 Registro errori sensore e avvisi

Percorso: menu principale → "Impostazioni sistema" → "Registro errori sensore". Mostra gli errori segnalati dai sensori, sia attivi sia risolti.

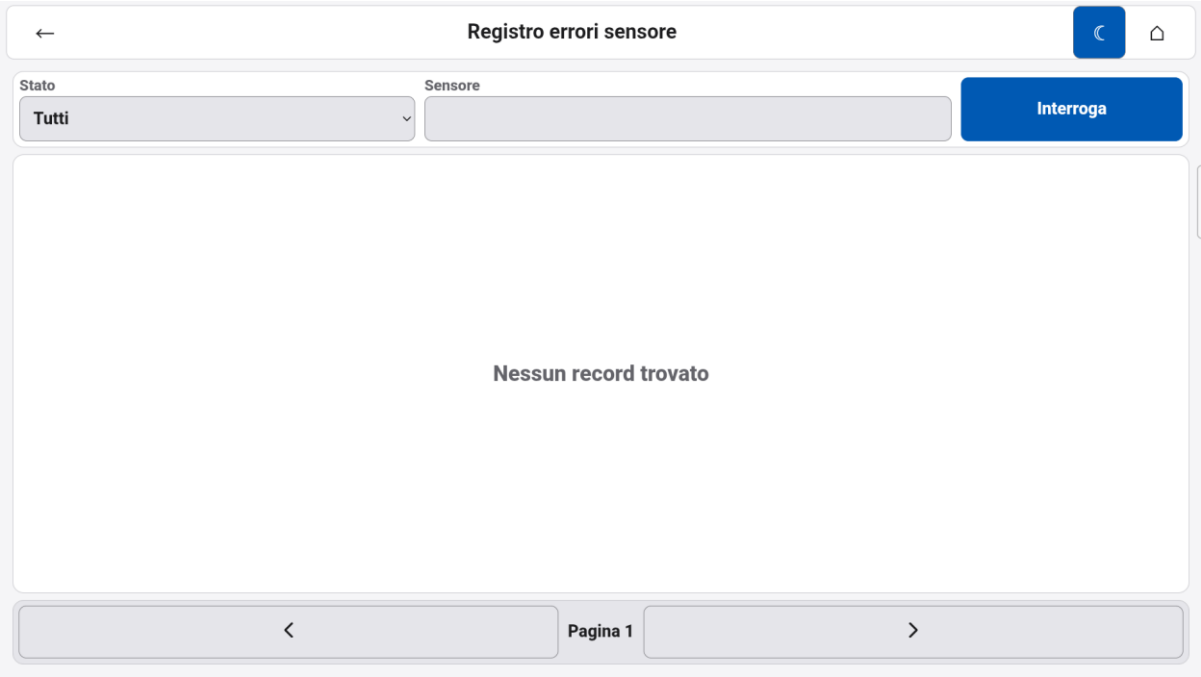



Figura 20-1 Registro errori sensore (tablet)




Figura 20-1 Registro errori sensore (telefono)

## 20.1 Ricerca degli errori registrati

| Campo / pulsante | Descrizione |
|---|---|
| Stato | Tutti, Attivo, Risolto. |
| Sensore | Filtra per ID interno del sensore; di norma lasciarlo vuoto (qui non è possibile usare il numero di serie mostrato sullo schermo). |
| "Interroga" | Aggiorna l'elenco. |

| Campo / pulsante | Descrizione |
|---|---|
| Avviso di errore | Il messaggio di errore; barra colorata a sinistra: giallo = avviso, rosso = errore con arresto. |
| Stato (colonna) | Attivo / Risolto. |
| Numero di serie del sensore, Modello del sensore, Canale wireless | Il sensore che ha segnalato l'errore (non necessariamente il sensore in uso). |
| Data e ora evento, Data e ora risoluzione | "--" finché l'errore è ancora attivo. |
| Impatto sul lavoro | "Solo avviso" o "Lavoro interrotto". |
| "‹" "Pagina N" "›" | Pagine da 20 record. |

1. Impostare "Stato" su "Attivo" e toccare "Interroga" per vedere gli errori ancora presenti.
2. Gestirli in base all'"Impatto sul lavoro" e al messaggio (sezione 20.2).
3. Per la cronologia, impostare "Stato" su "Tutti" o "Risolto" ed eseguire l'interrogazione.

## 20.2 Codici di errore e azioni

| Codice | Messaggio | Impatto sul lavoro | Azione |
|---|---|---|---|
| 0x01 | Batteria scarica - Ricaricare al più presto | Solo avviso | Ricaricare o sostituire presto la batteria per evitare lo spegnimento automatico durante il lavoro. |
| 0x02 | Sovraccarico di coppia - Protezione con spegnimento automatico | Lavoro interrotto | Smettere subito di applicare forza; verificare se la specifica del sensore è stata superata e inviarlo in taratura. |
| 0x04 | Deriva dello zero - Ricalibrare | Lavoro interrotto | Smettere di usarlo e inviarlo in taratura. |
| 0x08 / 0x10 / 0x20 | Danno hardware - Inviare in assistenza | Lavoro interrotto | Smettere di usarlo e contattare il fornitore per la riparazione. |
| 0x40 | 5.000 cicli raggiunti - Calibrare prima dell'uso | Solo avviso | Programmare la taratura. |

## 20.3 Avvisi di errore durante il lavoro

- Errori di solo avviso: in alto nella schermata di lavoro compare una barra gialla "Errore sensore Solo avviso"; il lavoro può continuare.
- Errori con arresto: una finestra "Errore sensore" blocca il lavoro; toccare "Vai all'associazione del sensore". Smettere prima di applicare forza; non limitarsi a ricollegare e proseguire.
- Se compare "Il monitoraggio degli errori del sensore non è attivo - i guasti non verranno rilevati", il monitoraggio degli errori non funziona. Riavviare TMS in condizioni di sicurezza; se il problema persiste, contattare il fornitore.
- Con le notifiche consentite, gli errori compaiono anche come notifiche di sistema Android.

## 20.4 Regole dell'avviso di batteria scarica

Compare un avviso quando il livello della batteria è pari o inferiore al 10% per 2 secondi consecutivi, oppure subito quando è il sensore stesso a segnalare batteria scarica (un singolo pacchetto con 0% subito dopo la riattivazione del sensore non fa comparire l'avviso); la misura non viene interrotta. Una volta mostrato, l'avviso scompare solo dopo che è stato ricevuto in modo continuo per 5 secondi un livello di batteria pari o superiore al 20% e l'indicatore di batteria scarica del sensore è stato azzerato; un livello tra l'11% e il 19% non cancella l'avviso, evitando che l'avviso lampeggi.

# Capitolo 21 Uso quotidiano e manutenzione

## 21.1 Controllo di inizio turno

| Voce | Verifica | Risultato |
|---|---|---|
| Versione software | Versione e data di compilazione nella schermata di accesso sono corrette. | □ |
| Ricevitore | Connessione OTG salda; Associazione sensore mostra "Associato". | □ |
| Sensori | Modello e numero di serie corretti, batteria sufficiente, entro il periodo di taratura. | □ |
| Parametri | Unità, coppia target, tolleranza, coppia di sede, angolo target e rapporti del moltiplicatore corrispondono all'istruzione di lavoro. | □ |
| Misura di prova | Misurare una volta un pezzo di prova; verificare lettura, risultato e record salvato. | □ |
| Lettore di codici a barre | Scansionare un codice a barre noto; viene inserito in N. pezzo con gli zeri iniziali intatti. | □ |
| PLC (facoltativo) | Impostazioni di comunicazione mostra "In ascolto"; il PLC legge la sequenza di risultato più recente. | □ |

## 21.2 Fine turno

1. Smettere di applicare forza, verificare che l'ultimo risultato sia stato salvato e uscire dalla schermata di lavoro.
2. Esportare i record del turno per data e modalità e verificare che i file si aprano.
3. Annotare eventuali problemi: ora, modalità, numero di serie del sensore, canale e messaggio sullo schermo.
4. Spegnere i sensori e ricaricarli.
5. Se Modbus TCP non è necessario, impostarlo su "Disabilitato" e salvare.

## 21.3 Manutenzione periodica

| Periodicità | Attività |
|---|---|
| Settimanale | Esportare e salvare i record su un server aziendale; verificare lo spazio libero sul dispositivo (mantenere almeno 1 GB). |
| Mensile | Cercare errori attivi in "Registro errori sensore"; controllare i contatti dell'adattatore OTG e del ricevitore. |
| Secondo il periodo di taratura | Inviare i sensori in taratura (o quando compare l'avviso dei 5.000 cicli). |
| All'aggiornamento della versione | Aggiornare sopra la versione esistente come nella sezione 3.5, quindi eseguire il controllo di inizio turno. |

# Capitolo 22 Risoluzione dei problemi

| Sintomo | Causa possibile | Azione |
|---|---|---|
| L'APK non si installa | Non ARM64, Android troppo vecchio, spazio insufficiente, firma diversa. | Vedere la sezione 3.3.4; se la firma è diversa, non disinstallare prima. |
| Dopo l'apertura continua a comparire "Ingrandisci la finestra." | La finestra dell'app è più stretta di 320 o più bassa di 360 (pixel CSS): schermo diviso, finestra mobile oppure carattere o scala di visualizzazione molto grandi. | Chiudere lo schermo diviso o la finestra mobile e ridurre la dimensione del carattere o di visualizzazione. |
| L'accesso mostra "Nome utente o password errati" | Credenziali errate o account disattivato. | Verificare le credenziali; chiedere a un amministratore di controllare l'account. |
| La schermata di accesso mostra "Impossibile caricare lo stato di accesso" | L'app non è riuscita a leggere lo stato di accesso. | Toccare "Riprova"; se continua a comparire, chiudere e riaprire l'app (sezione 5.2). |
| "Impossibile caricare o salvare le impostazioni" | Campo fuori intervallo, autorizzazione mancante, nessun sensore selezionato. | Correggere i campi (sezione 11.5); verificare le autorizzazioni. |
| Coppia target vuota dopo l'apertura della schermata dei parametri | Il sensore in uso non è quello con cui l'impostazione era stata salvata, oppure l'impostazione è nuova. | Toccare il campo, leggere l'intervallo consentito in fondo alla schermata e inserire il valore (sezione 11.7). |
| "Ricevitore non rilevato" | Contatto OTG difettoso, ricevitore non alimentato, USB non consentito. | Ricollegare e toccare "Rileva nuovamente il ricevitore wireless". |
| LED del ricevitore acceso ma nessuna lettura | Sensore spento, canale errato, non associato. | Verificare alimentazione e canale del sensore; usare "Connetti e usa" con il sensore corretto. |
| "Timeout collegamento RF" | Sensore spento o troppo lontano. | Smettere di applicare forza; accendere il sensore e avvicinarlo. |
| Batteria mostra "—" | Non sono ancora stati ricevuti dati sulla batteria. | Non significa 0%; attendere. Se persiste, verificare il collegamento con il sensore. |
| Misurazione della coppia mostra "Condizioni non soddisfatte" | Coppia di sede non raggiunta o rotazione non oltre l'angolo target. | Verificare le condizioni e misurare di nuovo lo stesso pezzo. |
| L'avanzamento del lotto non aumenta | Il risultato è NOK o Condizioni non soddisfatte. | Solo gli OK fanno progredire il conteggio. |

| Sintomo | Causa possibile | Azione |
|---|---|---|
| Nessuna curva nella schermata di lavoro | In questa versione la schermata di lavoro non mostra la curva in tempo reale. | Dopo un risultato NOK toccare "Curva dati" (sezione 12.10); per gli altri risultati visualizzare la curva in Dettaglio record. |
| "Curva dati" mostra "Caricamento fallito: Nessun punto dati" | Non è stato possibile leggere i dati della curva di questo risultato. Può leggerli solo l'utente che ha eseguito la misura, con l'autorizzazione "Esegui misure". | Visualizzare la curva nel dettaglio del record (sezione 18.3). |
| La lettura principale non torna a zero dopo il rilascio | Chiave dinamometrica e Coppia & Angolo mantengono il picco del ciclo. | Normale; si aggiorna all'inizio del ciclo successivo. |
| Esportazione non riuscita | Nessun dato, nessuna autorizzazione, cartella non scrivibile. | Vedere la sezione 18.8. |
| Il PLC non legge dati | Server non abilitato, IP/porta/ID unità non corrispondenti. | Vedere la sezione 19.6. |
| Schermata bloccata o anomala | Risorse di sistema insufficienti. | Dopo aver terminato la misura, eseguire l'arresto forzato di TMS e riaprirla; se il problema persiste, annotare la versione e i passaggi e contattare il fornitore. |

## 22.1 Prima di contattare il fornitore

- Versione e data di compilazione di TMS (sotto la scritta del marchio, a sinistra della schermata di accesso).
- Modello del dispositivo operativo e versione di Android.
- Modalità di lavoro, modello e numero di serie del sensore, canale wireless.
- Ora del problema, passaggi eseguiti e testo completo dell'errore sullo schermo (una foto o una schermata è utile).
- Non includere mai password in una segnalazione.

# Appendice A Riepilogo delle regole di valutazione

| Modalità di lavoro | Criterio di valutazione | Note |
|---|---|---|
| Chiave dinamometrica | OK se la coppia di picco rientra nei limiti di coppia. | Valutato dopo un ciclo completo di applicazione e rilascio. |
| Utensile a motore | OK se la coppia di picco rientra nei limiti di coppia. | Il numero di impulsi e il tempo di lavoro non influiscono sul risultato. |
| Misurazione della coppia | OK se la coppia al punto angolare, all'angolo target, rientra nei limiti di coppia. | Deve superare la metà del limite inferiore, altrimenti "Condizioni non soddisfatte". |
| Coppia & Angolo (Angolo in tempo reale) | OK se l'angolo valido massimo soddisfa ≥ / ≤ l'angolo target. | Deve essere raggiunta prima la coppia di sede. |
| Coppia & Angolo (Coppia in tempo reale) | OK se la coppia di picco rientra nei limiti di coppia. | L'angolo viene comunque mostrato e salvato. |
| Lavori in serie | Ogni fase usa la propria modalità; solo gli OK fanno avanzare. | Dopo un ciclo completo compare "Lotto completato" e inizia il ciclo successivo. |

# Appendice B Riferimento rapido dei limiti dei campi

| Campo | Intervallo valido / limite | Predefinito |
|---|---|---|
| Nome utente | 1–64 caratteri | — |
| Password | 1–256 byte | — |
| Stazione | 0–64 caratteri | Vuoto |
| N. pezzo (schermata parametri) | 0–128 caratteri | Vuoto |
| N. pezzo (schermata di lavoro) | 0–64 caratteri | Vuoto |
| Coppia target | Minimo (10% della specifica del sensore, 5% per il sensore da 10 N·m) fino al 100%; moltiplicato per il rapporto di coppia se il moltiplicatore è selezionato | Vuota (da inserire) |
| Tolleranza % | 0 ≤ tolleranza < 100 | 10% |
| Coppia di sede | 0 o più | 20% della specifica |
| Angolo target | Da 1° fino al minore tra 360° e 3276,7 ÷ rapporto ingranaggi | 1° |
| Quantità per lotto (modalità singole) | Intero positivo da 1 a 999 | 1 |
| Quantità per lotto (fase di lavoro in serie) | Intero pari o superiore a 1 | 1 |
| Rapporto coppia / Rapporto ingranaggi | > 0 (almeno 0,001 nei lavori in serie) | 1 |
| Tempo lavoro (Utensile a motore) | 0 o più, fino a 3 decimali (s) | — |
| Canale wireless | 3–62 | 49 |
| Porta TCP | 1–65535 | 1502 |
| ID unità | 1–247 | 1 |
| Nome lavoro | 1–64 caratteri | — |

# Appendice C Conversione delle unità di coppia

| Unità | 1 unità = N·m | 1 N·m = | 50 N·m visualizzato come |
|---|---|---|---|
| N·m | 1 | 1 | 50,00 |
| kgf·cm | 0,0980665 | 10,1972 | 509,9 |
| kgf·m | 9,80665 | 0,101972 | 5,10 |
| ozf·in | 0,00706155 | 141,612 | 7.081 |
| lbf·in | 0,112985 | 8,85075 | 442,5 |
| lbf·ft | 1,35582 | 0,737562 | 36,88 |

# Appendice D Mappa dei registri Modbus

Gli indirizzi sono in base 1. I valori INT32 ×1000 vanno letti come interi con segno e divisi per 1000. I valori su più registri hanno la word alta per prima. Questa tabella e la "Mappa dei registri Modbus" dell'app usano la stessa definizione dei dati (specifica condivisa 1.0, 2026-10-25); un fattore di scala "—" indica un codice o un campo di bit, che non può essere convertito direttamente.

| Indirizzo | Nome dato | Tipo | Scala | Codice funzione | Descrizione |
|---|---|---|---|---|---|
| 30001 | Protocol.Magic | UINT16 | 1 | FC04 | Fisso a 21581 (0x544D); serve a verificare il formato dei dati. |
| 30002 | Protocol.VersionMajor | UINT16 | 1 | FC04 | Versione principale del protocollo, fissa a 2. |
| 30003 | Protocol.VersionMinor | UINT16 | 1 | FC04 | Versione secondaria del protocollo, fissa a 0. |
| 30004 | Protocol.Capabilities | BITFIELD | — | FC04 | Bit delle funzioni supportate 0–5 (appendice E); su Android fisso a 63 (0x003F). |
| 30005 | Protocol.TorqueScale | UINT16 | 1 | FC04 | Fattore di scala della coppia, fisso a 1000. |
| 30006 | Protocol.AngleScale | UINT16 | 1 | FC04 | Fattore di scala dell'angolo, fisso a 1000. |
| 30007–30008 | Protocol.BootId | UINT32 | 1 | FC04 | Codice identificativo della pubblicazione dei dati; una variazione non indica necessariamente che l'app sia stata riavviata (D4). |
| 30009–30010 | Data.Sequence | UINT32 | 1 | FC04 | Sequenza di aggiornamento dei dati in tempo reale, non il numero di misure. |
| 30011–30012 | Result.Sequence | UINT32 | 1 | FC04 | Sequenza di aggiornamento dei risultati completati; un incremento indica un nuovo risultato. |
| 30013 | Data.Validity | BITFIELD | — | FC04 | Bit di validità 0–7 (appendice E); controllarli prima di leggere i valori. |
| 30014 | Controller.Status | BITFIELD | — | FC04 | Bit di stato 0–7 (appendice E). |
| 30015 | Mode.Live | UINT16 | — | FC04 | Codice della modalità di lavoro corrente (appendice E). |
| 30016 | Mode.Result | UINT16 | — | FC04 | Codice della modalità di lavoro del risultato completato. |
| 30017 | Unit.Live | UINT16 | — | FC04 | Codice dell'unità della coppia in tempo reale (appendice E). |
| 30018 | Unit.Result | UINT16 | — | FC04 | Codice dell'unità di coppia del risultato completato. |
| 30019 | Batch.PsetId | UINT16 | 1 | FC04 | Numero della ricetta batch corrente; 0 = non impostato. |

| Indirizzo | Nome dato | Tipo | Scala | Codice funzione | Descrizione |
|---|---|---|---|---|---|
| 30020 | Batch.ActiveStep | UINT16 | 1 | FC04 | Fase corrente del lavoro in serie, a partire da 1; 0 = non impostata. |
| 30021 | Result.QC | UINT16 | — | FC04 | Codice dell'esito 0–3 (appendice E). |
| 30022 | Result.DetailFlags | BITFIELD | — | FC04 | Bit dei motivi dell'esito 0–6 (appendice E). |
| 30023 | Tool.ErrorFlags | BITFIELD | — | FC04 | Insieme degli errori dell'utensile; su Android è generato dai guasti RF correnti e i bit sono diversi da quelli di Windows (D3). |
| 30024 | Sensor.BatteryPercent | UINT16 | 1 | FC04 | Batteria 0–100%; 65535 = sconosciuto. |
| 30025 | Sensor.ModelCode | UINT16 | — | FC04 | Codice modello originale del sensore; 0 = sconosciuto. |
| 30026 | Sensor.State | BITFIELD | — | FC04 | Bit di stato del sensore 0–2 (appendice E). |
| 30027–30028 | Sensor.Serial | UINT32 | 1 | FC04 | Numero di serie del sensore (decimale); 0 = sconosciuto. |
| 30029–30030 | Sensor.CapacityNm | INT32 | 1000 | FC04 | Specifica del sensore (N·m), ad es. 10000 = 10 N·m. |
| 30031–30032 | Torque.Live | INT32 | 1000 | FC04 | Coppia in tempo reale; per l'unità vedere Unit.Live. |
| 30033–30034 | Angle.Live | INT32 | 1000 | FC04 | Angolo in tempo reale (°), ad es. 90500 = 90,5°. |
| 30035–30036 | Torque.Final | INT32 | 1000 | FC04 | Coppia finale dell'ultimo risultato completato; per l'unità vedere Unit.Result. |
| 30037–30038 | Angle.Final | INT32 | 1000 | FC04 | Angolo finale dell'ultimo risultato completato (°). |
| 30039–30040 | Torque.Target | INT32 | 1000 | FC04 | Coppia target usata per il risultato. |
| 30041–30042 | Angle.Target | INT32 | 1000 | FC04 | Angolo target usato per il risultato (°). |
| 30043–30044 | Torque.Lower | INT32 | 1000 | FC04 | Limite inferiore di coppia accettato usato per il risultato. |
| 30045–30046 | Torque.Upper | INT32 | 1000 | FC04 | Limite superiore di coppia accettato usato per il risultato. |
| 30047–30048 | Angle.Lower | INT32 | 1000 | FC04 | Limite inferiore di angolo accettato usato per il risultato (°). |
| 30049–30050 | Angle.Upper | INT32 | 1000 | FC04 | Limite superiore di angolo accettato usato per il risultato (°). |
| 30051–30052 | Batch.CompletedOk | UINT32 | 1 | FC04 | Numero di pezzi conformi del lotto corrente; conta solo gli OK. |

| Indirizzo | Nome dato | Tipo | Scala | Codice funzione | Descrizione |
|---|---|---|---|---|---|
| 30053–30054 | Batch.Size | UINT32 | 1 | FC04 | Numero totale previsto per il lotto corrente. |
| 30055–30056 | Pulse.Count | UINT32 | 1 | FC04 | Numero di impulsi di questo risultato. |
| 30057–30060 | Result.TimestampMs | UINT64 | 1 | FC04 | Ora di completamento, in millisecondi dal 1970-01-01 UTC; 0 = sconosciuta. |
| 30061–30062 | Sensor.AgeMs | UINT32 | 1 | FC04 | Millisecondi trascorsi dai dati del sensore; 4294967295 = sconosciuto. |
| 30063–30064 | Result.AgeMs | UINT32 | 1 | FC04 | Millisecondi trascorsi dal risultato completato; 4294967295 = sconosciuto. |
| 40001 | Command.Version | UINT16 | 1 | FC03 | Versione del protocollo dei comandi, fissa a 2. |
| 40002 | Command.Code | UINT16 | — | FC03 / FC16 | Codice comando 1–5 (appendice E). |
| 40003–40004 | Command.Sequence | UINT32 | 1 | FC03 / FC16 | Sequenza del comando diversa da zero; usare un nuovo valore per ogni nuovo comando. |
| 40005–40006 | Command.RevisionOrBootId | UINT32 | 1 | FC03 / FC16 | Per il comando 1 inserire la revisione corrente delle impostazioni (letta da 40026–40027); per i comandi 2–5 Android non la controlla, mentre Windows richiede BootId (D1). |
| 40007 | Command.PsetId | UINT16 | 1 | FC03 / FC16 | Numero della ricetta batch per il comando 2, 1–999. |
| 40008 | Command.Mode | UINT16 | — | FC03 / FC16 | Modalità di lavoro per il comando 1; Android accetta solo 1–4. |
| 40009 | Command.Unit | UINT16 | — | FC03 / FC16 | Codice dell'unità di coppia per il comando 1, 1–6. |
| 40010 | Command.Condition | UINT16 | — | FC03 / FC16 | Criterio di valutazione della coppia per il comando 1, 0 / 1 (appendice E). |
| 40011–40012 | Command.TargetTorque | INT32 | 1000 | FC03 / FC16 | Coppia target ×1000, ad es. 2 N·m → 2000. |
| 40013–40014 | Command.TargetAngle | INT32 | 1000 | FC03 / FC16 | Angolo target ×1000; solo per le modalità 3 e 4, nelle altre modalità inserire 0. |
| 40015–40016 | Command.StartTorque | INT32 | 1000 | FC03 / FC16 | Coppia di sede ×1000; solo per le modalità 3 e 4, nelle altre modalità inserire 0. |
| 40017–40018 | Command.Tolerance | INT32 | 1000 | FC03 / FC16 | Percentuale di tolleranza della coppia ×1000, ad es. 10% → 10000. |
| 40019–40020 | Command.AngleTolerance | INT32 | 1000 | FC03 / FC16 | Tolleranza dell'angolo ×1000; solo per la modalità 3, nelle altre modalità inserire 0. |

| Indirizzo | Nome dato | Tipo | Scala | Codice funzione | Descrizione |
|---|---|---|---|---|---|
| 40021 | Command.Apply | UINT16 | 1 | FC03 / FC16 | Fisso a 42330 (0xA55A); va scritto insieme al comando completo. |
| 40022–40023 | Reply.Sequence | UINT32 | 1 | FC03 | Sequenza del comando a cui si riferisce la risposta. |
| 40024 | Reply.Status | UINT16 | — | FC03 | Stato del comando 0–3 (appendice E). |
| 40025 | Reply.Error | UINT16 | — | FC03 | Motivo del fallimento 0–8 (appendice E). |
| 40026–40027 | Reply.Revision | UINT32 | 1 | FC03 | Revisione corrente delle impostazioni; l'app la aggiorna periodicamente. Leggerla prima di inviare il comando 1. |

# Appendice E Valori dei codici Modbus

| Registro | Valore | Significato |
|---|---|---|
| Mode.Live / Mode.Result / Command.Mode | 0 | Non impostato (Command.Mode non può essere 0) |
| | 1 | Chiave dinamometrica |
| | 2 | Utensile a motore |
| | 3 | Coppia & Angolo |
| | 4 | Misurazione della coppia |
| | 5 | Lavori in serie (non applicabile con il comando 1) |
| | 6 | Indici di capacità (solo Windows; non usato su Android) |
| Unit.Live / Unit.Result / Command.Unit | 0 | Non impostato (Command.Unit non può essere 0) |
| | 1 | N·m |
| | 2 | kgf·cm |
| | 3 | kgf·m |
| | 4 | ozf·in |
| | 5 | lbf·in |
| | 6 | lbf·ft |
| Result.QC | 0 | Nessun risultato |
| | 1 | Conforme (OK) |
| | 2 | Non conforme (NOK) |
| | 3 | Doppio serraggio (Rehit) |
| Command.Code | 1 | Applica parametri |
| | 2 | Seleziona ricetta batch |
| | 3 | Blocca utensile |
| | 4 | Sblocca utensile |
| | 5 | Azzera batch |
| Command.Condition | 0 | Tolleranza ±: target ± tolleranza |
| | 1 | Il target è il limite inferiore, target + tolleranza è il limite superiore |
| Reply.Status | 0 | Nessuna risposta |
| | 1 | In elaborazione |
| | 2 | Riuscito |

| Registro | Valore | Significato |
|---|---|---|
| | 3 | Fallito (causa in Reply.Error) |
| Reply.Error | 0 | Nessun errore |
| | 1 | Occupato (misura o lavoro in serie in corso) |
| | 2 | Revisione delle impostazioni obsoleta (40005–40006 diverso dalla revisione corrente) |
| | 3 | Parametro errato |
| | 4 | Dati non trovati (ad es. numero di ricetta inesistente o nessuna ricetta selezionata) |
| | 5 | Non supportato (ad es. comando 1 con modalità 5) |
| | 6 | Errore del database |
| | 7 | Utensile non disponibile |
| | 8 | Errore di comunicazione del dispositivo |

| Campo di bit | Bit | Significato |
|---|---|---|
| Protocol.Capabilities (30004) | bit 0 | Selezione ricetta (Pset) |
| | bit 1 | Controllo utensile (blocco / sblocco) |
| | bit 2 | Azzeramento batch |
| | bit 3 | Applica parametri |
| | bit 4 | Batteria |
| | bit 5 | Errore utensile |
| Data.Validity (30013) | bit 0 | Coppia in tempo reale valida |
| | bit 1 | Angolo in tempo reale valido |
| | bit 2 | Risultato completato valido (coppia finale) |
| | bit 3 | Sessione di lavoro (su Android attualmente sempre 1; per le condizioni di attivazione vedere D4) |
| | bit 4 | Dati del sensore aggiornati |
| | bit 5 | Errore di codifica del valore |
| | bit 6 | Angolo finale valido |
| | bit 7 | Livello batteria valido |
| Controller.Status (30014) | bit 0 | Pronto (dati del sensore aggiornati) |
| | bit 1 | In esecuzione (ciclo di misura in corso) |
| | bit 2 | Lavoro completato |
| | bit 3 | Ricevitore collegato |

| Campo di bit | Bit | Significato |
|---|---|---|
| | bit 4 | Dati del sensore aggiornati |
| | bit 5 | Utensile bloccato |
| | bit 6 | Batteria scarica (10% o meno) |
| | bit 7 | Guasto utensile (Tool.ErrorFlags diverso da 0) |
| Result.DetailFlags (30022) | bit 0 | Coppia sotto il limite inferiore |
| | bit 1 | Coppia sopra il limite superiore |
| | bit 2 | Angolo sotto il limite inferiore |
| | bit 3 | Angolo sopra il limite superiore |
| | bit 4 | Doppio serraggio (Rehit) |
| | bit 5 | Guasto sensore / utensile |
| | bit 6 | Dati non validi (errore di codifica del valore) |
| Sensor.State (30026) | bit 0 | Sensore selezionato |
| | bit 1 | Associato |
| | bit 2 | Dati aggiornati |

Su Android Tool.ErrorFlags (30023) è generato dall'insieme dei guasti RF attualmente attivi; la definizione dei bit e le condizioni di azzeramento sono diverse da quelle di Windows (D3) e questo manuale non fornisce una decodifica bit per bit: per sapere se è presente un guasto dell'utensile usare Controller.Status bit 7.

# Appendice F Lingue dell'interfaccia supportate

| Lingua | Nome mostrato sullo schermo | Esempio di numero | Esempio di data |
|---|---|---|---|
| Cinese tradizionale | 繁體中文 | 12,345.67 | 2026/10/16 |
| Inglese | English | 12,345.67 | 10/16/2026 |
| Giapponese | 日本語 | 12,345.67 | 2026/10/16 |
| Italiano | Italiano | 12.345,67 | 16/10/2026 |
| Portoghese | Português | 12.345,67 | 16/10/2026 |
| Spagnolo | Español | 12.345,67 | 16/10/2026 |
| Cinese semplificato | 简体中文 | 12,345.67 | 2026/10/16 |
| Coreano | 한국어 | 12,345.67 | 2026.10.16 |
| Indonesiano | Bahasa Indonesia | 12.345,67 | 16/10/2026 |
| Tedesco | Deutsch | 12.345,67 | 16.10.2026 |
| Francese | Français | 12 345,67 | 16/10/2026 |
| Vietnamita | Tiếng Việt | 12.345,67 | 16/10/2026 |
| Thailandese | ภาษาไทย | 12,345.67 | 16/10/2026 |
| Turco | Türkçe | 12.345,67 | 16.10.2026 |
| Russo | Русский | 12 345,67 | 16.10.2026 |
| Arabo | العربية | 12,345.67 | 16/10/2026 |

L'interfaccia araba è disposta da destra a sinistra, ma i numeri usano sempre le cifre 0–9; gli intervalli di indirizzi Modbus restano visualizzati da sinistra a destra. La naturalezza madrelingua delle traduzioni nelle varie lingue non è ancora stata verificata.

# Appendice G Modulo di segnalazione dei problemi

Quando si verifica un problema, compilare questo modulo e inviarlo al fornitore con foto dello schermo:

| Voce | Dettagli |
|---|---|
| Data / ora della segnalazione | |
| Segnalante / reparto | |
| Versione / data di compilazione di TMS | |
| Modello del dispositivo / versione di Android | |
| Modalità di lavoro | □ Chiave dinamometrica □ Utensile a motore □ Misurazione della coppia □ Coppia & Angolo □ Lavori in serie |
| Modello / numero di serie / canale del sensore | |
| Numero pezzo | |
| Messaggio di errore sullo schermo (testo completo) | |
| Passaggi eseguiti | 1.<br>2.<br>3. |
| Frequenza | □ Ogni volta □ A volte □ Una sola volta |
| Azioni già tentate | |