

ETREL

**STAZIONE DI RICARICA PER
VEICOLI ELETTRICI**

ETREL INCH DUO

**SPECIFICHE PER L'INSTALLAZIONE
ELETTRICA**

Versione del documento: 1.4
Data del documento: 11. 11. 2021



INDICE DEI CONTENUTI

1	DESCRIZIONE DI BASE.....	1
	Informazioni su questo documento.....	1
	Preparazione del sito	1
	Permessi.....	2
	Posizione	3
	Spazio necessario.....	4
	Dimensioni della stazione di ricarica	4
	Contenuto, equipaggiamento opzionale ed aggiuntivo	5
	Strumenti	6
2	DESCRIZIONE DEL PRODOTTO.....	7
	Panoramica dei componenti.....	8
	Specifiche base	9
	Connessione alla rete.....	9
	Connessione alla rete di comunicazione dell'operatore della stazione.....	10
	Schema del circuito.....	12
	Segnale esterno	13
	Ingressi digitali	13
3	SELEZIONE DELLA SEZIONE TRASVERSALE DEI CAVI	14
	Sezione trasversale minima dei cavi.....	14
	Altro consumo o produzione di energia elettrica al punto di ricarica	18
4	DIMENSIONAMENTO DI UN GRUPPO.....	20
	Percorso di cablaggio per la connessione di più stazioni di ricarica.....	21
	Sezione trasversale dei cavi del gruppo.....	23
	Esempi di connessione.....	30
5	COLLEGAMENTO DELLA STAZIONE DI RICARICA	36
	INSERIMENTO DEI CAVI ATTRAVERSO IL TUBO DI INSTALLAZIONE.....	36
	Preparazione dei cavi.....	37
	Vano per l'alimentazione	37
	Collegamento della messa a terra di protezione (PE).....	41
	Collegamento del cavo di alimentazione.....	41
	COLLEGAMENTO DEL CAVO DI COMUNICAZIONE (UTP).....	42
	Lavori di finitura	43
6	MISURAZIONI ELETTRICHE.....	45
	Test di continuità del conduttore di messa a terra.....	45
	Misura della resistenza di isolamento	46
	Test RCD.....	47
	Efficacia della protezione contro le scosse elettriche	48
	Misura della resistenza dell'elettrodo di terra	49
7	FUNZIONAMENTO E PROCEDURA DI RICARICA.....	54
	Prima accensione.....	54
	Prima sessione di ricarica.....	55
8	INFORMAZIONI DI CONTATTO	61

DESCRIZIONE DI BASE

INFORMAZIONI SU QUESTO DOCUMENTO

Prima di tutto è necessario leggere le istruzioni di sicurezza e di installazione "Guida rapida" fornite con la stazione di ricarica. Queste possono essere di aiuto nella procedura di installazione:

- *Etrel_INCH_DUO_QuickStartGuide.pdf*
- *Etrel_INCH_DUO_QuickStartGuide_Figures.pdf*

Il documento che avete a disposizione contiene informazioni sulle specifiche dell'installazione elettrica della stazione di ricarica INCH DUO. Poiché è necessario prendere in considerazione l'installazione fisica, sono incluse anche le informazioni di base su di essa.

Ulteriori informazioni sull'installazione fisica sono disponibili nel documento "Installazione fisica":

- *Etrel_INCH_DUO_Physical_Installation.pdf*

Tutti i documenti sono disponibili nella sezione dei manuali di installazione, accessibile dalla pagina del prodotto INCH DUO, alla pagina web <https://etrel.com/charging-solutions/inch-duo/>

PREPARAZIONE DEL SITO

CONFERMA DELLA DISPONIBILITÀ

Prima di effettuare l'installazione, il cliente deve confermare la propria disponibilità, di solito con una dichiarazione che attesti il rispetto di tutti i requisiti per la preparazione del luogo e del materiale illustrativo aggiuntivo, che consente di verificare a distanza la conformità.

ACCESSO AL SITO DI INSTALLAZIONE

Per l'installazione e la manutenzione delle stazioni di ricarica deve essere possibile l'accesso al luogo per i veicoli di servizio.

ASSISTENZA DURANTE L'INSTALLAZIONE

Il personale responsabile delle installazioni elettriche e delle comunicazioni di tipo informatico deve essere presente sul posto o disponibile per un supporto immediato da remoto.

FATTORI ESTERNI

L'installazione non può essere effettuata in caso di tempo estremamente piovoso o nevoso o di altri fattori esterni che possono impedire il montaggio, l'installazione e una messa in funzione in sicurezza delle stazioni di ricarica. In tali circostanze è necessario annullare l'installazione della stazione di ricarica.

VALIDITÀ DELLE ISTRUZIONI

Il cliente deve verificare con il produttore l'ultima versione valida delle istruzioni prima di preparare il/i luogo/i per l'installazione delle stazioni di ricarica. Si prega di informarsi presso il punto di contatto del rivenditore o dell'assistenza del produttore della propria stazione di ricarica per richiedere la versione più recente delle istruzioni, se necessario.

PERMESSI

UBICAZIONE E PERMESSO DI COSTRUZIONE

La stazione di ricarica è un oggetto semplice e di solito non è necessario ottenere alcun permesso edilizio per l'installazione. Se il sito di installazione fa parte di una proprietà comunale, è necessario ottenere il consenso delle autorità competenti prima di poter installare la stazione di ricarica. Le installazioni devono essere eseguite in conformità a eventuali requisiti aggiuntivi della normativa nazionale.

CONNESSIONE ALLA RETE

La stazione di ricarica deve essere collegata alla rete di distribuzione elettrica a bassa tensione. Non è necessaria alcuna autorizzazione speciale per il collegamento a una rete esistente dietro il punto di misurazione. Il collegamento può essere effettuato da qualsiasi elettricista autorizzato. Le installazioni devono essere eseguite in conformità a eventuali requisiti aggiuntivi della normativa nazionale.

PERMESSI DI PARCHEGGIO

Deve essere possibile poter parcheggiare nelle immediate vicinanze della stazione e deve essere consentito dal gestore o dal proprietario dell'area di parcheggio. Il tempo stimato per una ricarica completa dipende dallo stato attuale della batteria e dalla potenza di carica del veicolo. La procedura di ricarica richiede solitamente da 30 minuti a 8 ore. Le installazioni devono essere eseguite in conformità a eventuali requisiti aggiuntivi della normativa nazionale.

POSIZIONE

La stazione di ricarica deve essere installata in prossimità del posto auto che verrà utilizzato per parcheggiare e ricaricare i veicoli elettrici. Questi possono disporre di una presa di ricarica collocata in varie posizioni. Di conseguenza, la lunghezza del cavo che collega i veicoli elettrici alla stazione di ricarica è un fattore importante.

La lunghezza del cavo sufficiente per collegare facilmente il veicolo elettrico alla stazione di ricarica, indipendentemente dalla posizione della presa di ricarica del veicolo elettrico, dovrebbe essere compresa tra 3 e 7 m e dipende dalla posizione della stazione di ricarica rispetto al posto auto. Si consiglia di utilizzare cavi di lunghezza inferiore, in quanto più facili da maneggiare.

Assicurarsi che in uno scenario di collegamento tipico non vi siano ostacoli al passaggio del cavo di ricarica. Durante l'uso, il cavo di ricarica deve essere posizionato in modo da evitare l'eventuale calpestio, l'inciampo o in ogni caso sottoposto a danni o sollecitazioni.

La stazione di ricarica deve essere montata in modo che la spina della stazione di ricarica si trovi a circa 120 cm dal suolo. Questa altezza consente agli utenti di media statura di utilizzare con facilità la stazione di ricarica e di procedere al collegamento del cavo di ricarica. Inoltre, consente di visualizzare e utilizzare al meglio lo schermo LCD.

La stazione di ricarica Etrel INCH e i relativi componenti (cavo, involucro, schermo LCD...) sono stati sviluppati per essere installati all'esterno, il che significa che la stazione di ricarica è resistente agli agenti esterni (raggi UV, pioggia, neve, freddo ecc.). L'installazione in un luogo chiuso, ad esempio in un garage, prolungherà la durata della stazione di ricarica e la manterrà in condizioni ottimali più a lungo.

LA STAZIONE DI RICARICA NON DISPONE DI UNA FUNZIONE DI VENTILAZIONE.

L'ubicazione della stazione di ricarica deve soddisfare i seguenti criteri:

- La stazione di ricarica non deve essere immersa nell'acqua o in altri liquidi e non deve essere installata in aree a rischio di inondazione.
- La temperatura di esercizio della stazione di ricarica è compresa tra - 25°C e + 50°C.

Per i luoghi in cui la stazione di ricarica sarà esposta alla luce diretta del sole e a temperature ambientali elevate durante il giorno, si raccomanda di installare una protezione dalla luce diretta del sole, altrimenti la temperatura all'interno della stazione potrebbe superare i 65°C.

- La stazione di ricarica non deve essere installata in aree a rischio di esplosione (zona EX).

SPAZIO NECESSARIO

L'installazione di base della stazione di ricarica senza archi richiede uno scavo di dimensioni minime di 550 mm x 420 mm (in pianta) e una profondità di 600 mm. Se la stazione di ricarica viene installata insieme a due archi di sicurezza, le dimensioni richieste sono circa 800 mm x 550 mm. Per ulteriori informazioni, consultare il capitolo Lavori di costruzione.

DIMENSIONI DELLA STAZIONE DI RICARICA

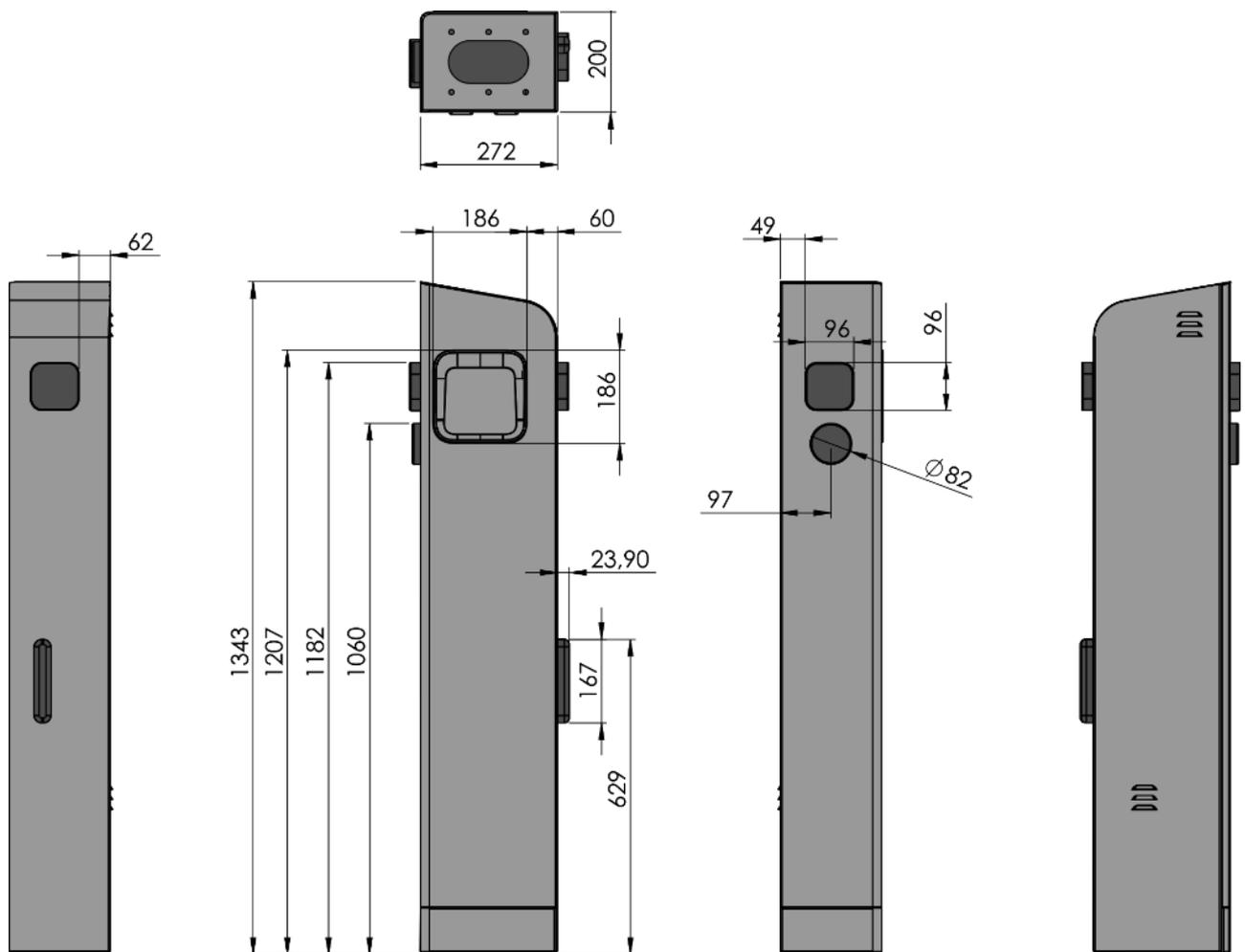


Figura 1: Dimensioni INCH DUO

Ulteriori considerazioni sulle dimensioni:

- L'altezza della stazione di ricarica è di 1343 mm.
- Dimensioni di base della base della stazione: 272 mm x 200 mm.
- Spazio libero necessario:
 - 50 mm nella parte posteriore.
 - 150 mm sul lato destro e sinistro.

- 500 mm nella parte anteriore (140 mm per l'apertura degli sportelli della stazione e spazio aggiuntivo per consentire una semplice manutenzione).

Nella stazione sono state integrate due prese d'aria, una sulla parte superiore del lato posteriore e l'altra al centro del lato posteriore. Le prese d'aria non devono essere bloccate o ostruite da altri elementi o oggetti. Se del caso, le prese d'aria devono essere protette dalla neve.

La stazione di ricarica è dotata di prese standard (Tipo 2 secondo le norme EN 61851 o EN 62196-2). I cavi di ricarica non fanno parte dell'equipaggiamento della stazione. È previsto che gli utenti portino i cavi di ricarica nei loro veicoli. I parcheggi per veicoli elettrici devono essere collocati a portata di cavo di ricarica. La lunghezza minima del cavo di ricarica deve essere di 2,5 m (nel caso in cui il parcheggio dei veicoli elettrici sia ottimale per la ricarica su entrambe le prese).

CONTENUTO, EQUIPAGGIAMENTO OPZIONALE ED AGGIUNTIVO

La tabella seguente mostra le attrezzature opzionali e supplementari che è possibile aggiungere alla stazione di ricarica:

Equipaggiamento opzionale / supplementare	Uso/Descrizione
Router GPRS con switch di rete	Il router GPRS può essere utilizzato per la comunicazione di più caricatori nella stessa posizione (necessario per la connessione al centro di controllo quando non è possibile la connessione locale tramite Ethernet). Lo switch di rete può essere utilizzato per collegare diverse stazioni nella stessa posizione con un unico router.
Archi di sicurezza (ringhiera di protezione)	Protegge la stazione dalle collisioni con i veicoli.
Struttura di ancoraggio nel terreno	Per un'installazione sicura della stazione di ricarica e degli archi di sicurezza.
Diversi lingue di interfaccia grafica per l'utente	In base all'identificazione dell'utente, la stazione può regolare automaticamente la lingua dell'interfaccia utente.
Personalizzazione visiva della stazione	Etichette personalizzate con promozioni, logotipi o design del cliente.

Collegamento di due serie di fili di alimentazione	I terminali di collegamento speciali possono essere utilizzati per collegare più stazioni consecutivamente.
Load Guard di Etrel	Consente di gestire la corrente di ricarica in base alle impostazioni del centro di controllo per la gestione dell'infrastruttura di ricarica.
Etrel Ocean	Centro di controllo per la gestione dell'infrastruttura di ricarica.

STRUMENTI

Per eseguire l'installazione della stazione di ricarica sono necessari diversi strumenti:

- Cacciavite,
- Cacciavite esagonale (se la stazione di ricarica non è dotata di serratura a chiave sugli sportelli per la manutenzione),
- Coltello multiuso,
- Pinze crimpatrici autoregolanti per i manicotti terminali dei cavi,
- Spellafili e
- strappacavi.



Figura 2: attrezzature utilizzate per l'installazione della stazione di ricarica

DESCRIZIONE DEL PRODOTTO

La stazione di ricarica pubblica INCH DUO di Etrel è altamente configurabile e può essere adattata alle esigenze specifiche del cliente. Consente la ricarica simultanea di due veicoli con potenza fino a 2 x 22,08 kW ed è dotata di prese standard di tipo 2 (EN 61851 o EN 62196-2).



Il numero effettivo di potenza massima di ricarica può differenziare il valore esatto per un punto di ricarica prendendo in considerazione una tensione di 230 V è di 22,08 kW.

La ricarica è limitata a 32 A, ma la tensione indicata come 230 V può essere compresa tra 207 V e 253 V (+/- 10 %). Ciò significa che la potenza di carica effettiva può essere inferiore o superiore ai 22,08 kW specificati.

Un altro fattore che influenza pesantemente la potenza di carica è il fattore di potenza (cos Fi), determinato dal caricatore interno del veicolo elettrico. Questo fattore è sempre inferiore a uno, il che significa che tutta la potenza non è attiva, ma c'è anche una componente reattiva. La denominazione corretta della potenza di carica sarebbe quindi 2 x 22,08 kVA (o 44,16 kVA).

Indipendentemente dalle specifiche, la potenza di ricarica di un punto di ricarica in Modo 3 è comunemente indicata come a 22 kW (o 44 kW per le stazioni di ricarica con due punti di ricarica). Questa semplificazione viene utilizzata anche nel presente documento.

La stazione di ricarica è dotata di uno schermo LCD che guida il processo di ricarica e fornisce importanti informazioni sulla stessa. La stazione di ricarica è dotata di diverse opzioni di connettività (tra cui LTE ed Ethernet) e di supporto per i protocolli aperti e può essere perfettamente integrata nel sistema per casa intelligente.

I misuratori per le utenze certificati e tutte le apparecchiature di alimentazione opzionali sono integrati nella stazione. La stazione può essere dotata di un modulo di identificazione RFID, che ne impedisce l'uso non autorizzato ed è necessario per attivare diversi processi di fatturazione e prenotazione nonché altre funzionalità avanzate. La stazione supporta anche l'identificazione da remoto tramite SMS o altri mezzi di identificazione esterni.

L'involucro della stazione di ricarica è sufficientemente robusto da resistere a eventuali condizioni atmosferiche sfavorevoli e a potenziali danni che possono verificarsi in aree pubbliche aperte. Le dimensioni compatte della stazione di ricarica ne consentono l'installazione in un'area ridotta, ad esempio vicino al bordo del marciapiede o al ciglio della strada.

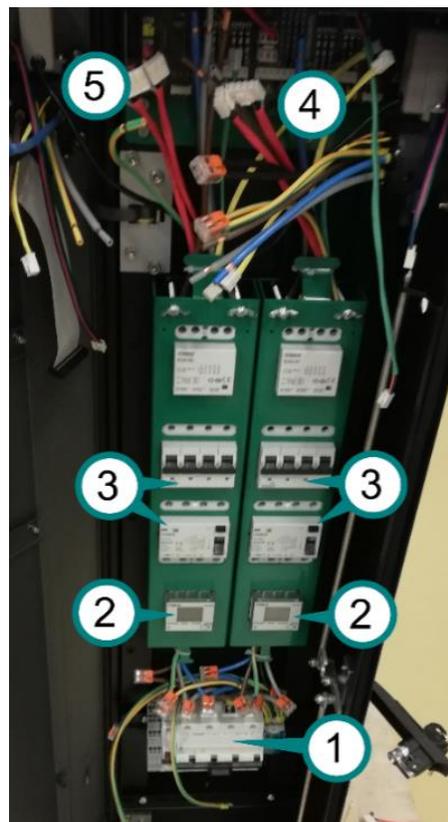
Il design modulare consente una semplice sostituzione dei componenti chiave che possono danneggiarsi a causa dell'usura o di atti vandalici (in

particolare le prese di ricarica). Gli sportelli di servizio della stazione utilizzano uno speciale meccanismo di chiusura a tre punti. Le porte si aprono verso l'esterno e lateralmente per semplificare il lavoro del personale di manutenzione.

PANORAMICA DEI COMPONENTI

La stazione di ricarica pubblica Etrel INCH DUO contiene i seguenti componenti:

- Involucro della stazione,
- due punti di ricarica (prese di tipo 2, monofase o trifase),
- controller principale della stazione,
- display LCD che guida l'utente durante il processo di ricarica,
- modulo di identificazione utente con lettore di schede RFID,
- punto di connessione per la comunicazione Ethernet,
- misuratori di energia intelligenti integrati per ogni punto di ricarica,
- protezione elettrica di ogni presa,
- punto di connessione alla rete trifase dotato di protezione di sicurezza standard.



- 1) Collegamento alla rete della stazione di ricarica, che contiene i terminali per tutti i cavi di alimentazione (L1, L2, L3, N e PE).
- 2) Misuratori di energia per ogni presa. Per il normale funzionamento della stazione, è necessario un collegamento di comunicazione funzionante tra il controller della stazione principale e i misuratori di energia.
- 3) Protezione differenziale e da sovracorrente di ciascuna presa.
- 4) Modulo per la comunicazione con il veicolo elettrico (conforme allo standard IEC 61851), componenti di monitoraggio della tensione della presa, contattori della presa.
- 5) Controller della stazione principale con lettore RFID, antenna RFID e display LCD, alimentazione del circuito di controllo e moduli di comunicazione (router Ethernet o

Figura 3: disposizione delle attrezzature all'interno della stazione

SPECIFICHE BASE



- **Ingresso:** 2x230/400V~; 3W+N+PE; 50/60 Hz; 32 A max.
- **Uscita:** 2x230/400V~; 3W+N+PE; 50/60 Hz; 32 A max.
- **Potenza massima di carica:** 2 x 22 kW (trifase)
- **Consumo di energia del dispositivo:**
 - Da 5 W, a seconda della configurazione effettiva.

CONNESSIONE ALLA RETE

La stazione di ricarica può essere collegata direttamente alla rete di distribuzione elettrica o a un impianto elettrico esistente nelle vicinanze. La potenza di alimentazione dipende dalla potenza di carica di ciascuna presa (in base alla configurazione della stazione di ricarica).

È necessaria la seguente alimentazione:

- **44 kW (64 A):** 2 punti di ricarica trifase, per ogni presa di tipo 2 la corrente massima è di 32 A per fase.

La potenza di alimentazione della stazione di ricarica deve essere dimensionata in modo adeguato per consentire la ricarica simultanea di due veicoli.

Nelle impostazioni della stazione di ricarica è possibile limitare la potenza di ricarica di ciascun punto di ricarica su una scala compresa tra 6 A e 32 A. La stazione di ricarica può anche essere impostata per consentire la gestione locale della potenza in modo che, quando due veicoli vengono collegati contemporaneamente, la potenza massima disponibile sia suddivisa tra i due veicoli. La gestione dell'alimentazione può essere impostata anche per un gruppo di stazioni di ricarica.

Nella fase di esecuzione del progetto di connessione alla rete, devono essere soddisfatti i seguenti requisiti:

- È necessario garantire la selettività del funzionamento dei dispositivi di protezione:
 - La protezione principale contro le sovracorrenti deve essere di almeno una classe superiore a quella utilizzata per la protezione della stazione di ricarica o disporre di un ritardo maggiore.
 - La protezione differenziale (RCD) utilizzata nella stazione di ricarica funziona a bassa corrente (ΔI 30 mA, senza ritardo). La selettività di questa protezione a livello di impianto si ottiene con un ritardo maggiore o un differenziale di corrente maggiore.
- La stazione è dotata di cinque fili, di cui tre fili di fase, il filo di messa a terra e il filo del neutro (se si collega a un impianto

esistente). Per il collegamento monofase (opzione di ricarica lenta), è possibile far arrivare alla stazione solo un filo di fase di diametro sufficiente, insieme al neutro e al conduttore della messa a terra. Il dimensionamento dei cavi viene determinato nella documentazione di progetto. Il filo di messa a terra deve essere collegato alla barra colletttrice di messa a terra principale.

CONNESSIONE ALLA RETE DI COMUNICAZIONE DELL'OPERATORE DELLA STAZIONE

La stazione di ricarica utilizza la connessione di rete per comunicare con il centro di controllo per inviare ciclicamente informazioni di stato, effettuare l'identificazione degli utenti (a livello di centro di controllo), trasmettere gli eventi che si verificano durante il suo funzionamento ed eseguire la fatturazione dei servizi erogati.

Il collegamento consente anche la comunicazione dal centro di controllo con la stazione di ricarica, consentendo l'accesso remoto alla stazione per esigenze di manutenzione o controllo a distanza.

La stazione di ricarica potrebbe richiedere una connessione alla rete WAN del gestore della stazione (centro di controllo dell'infrastruttura di ricarica). Per accedere alla rete WAN tramite una connessione Internet, è necessario osservare alcuni requisiti di sicurezza aggiuntivi.

La connessione di rete può essere eseguita in diversi modi:

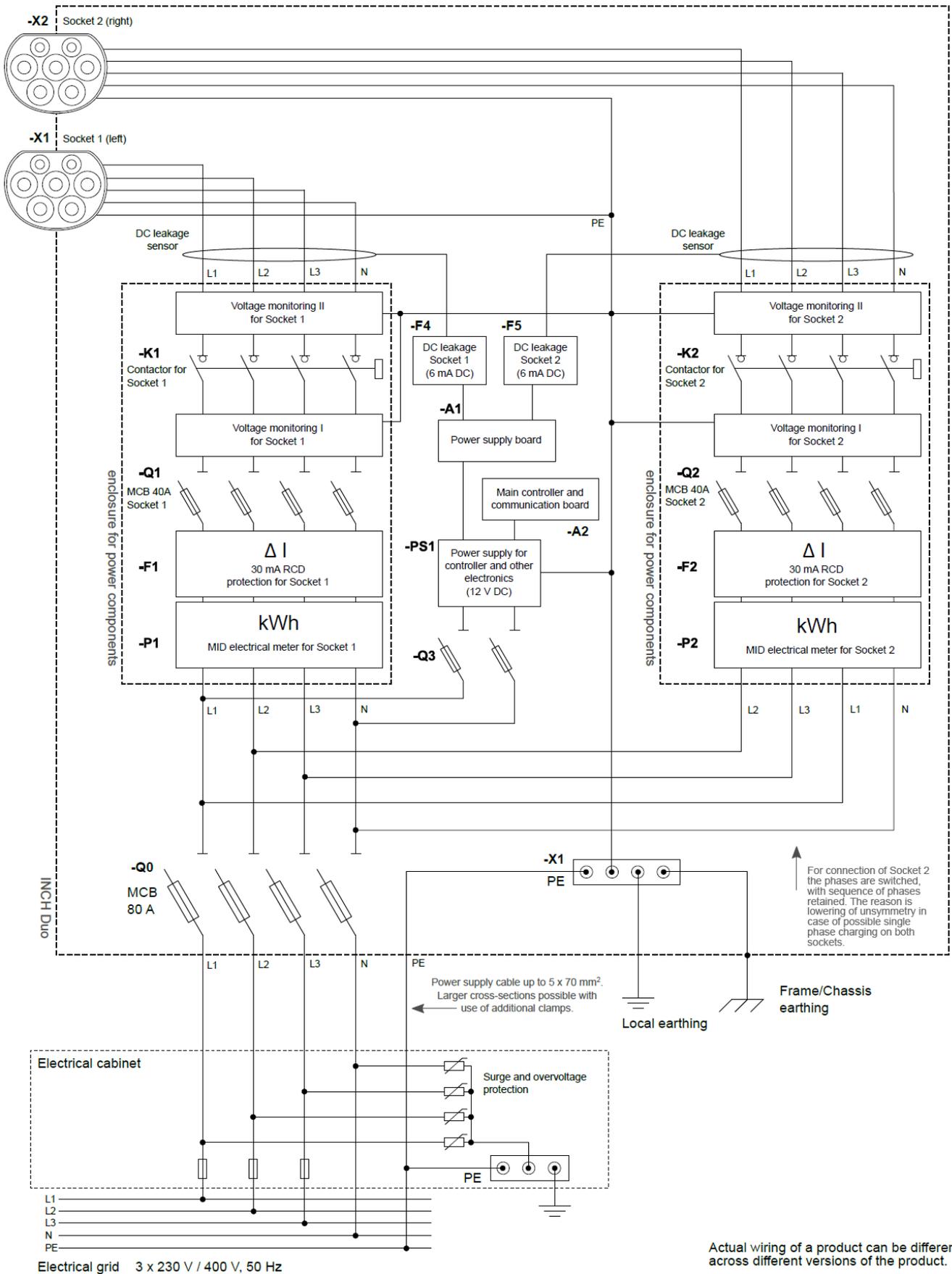
- Connessione diretta alla rete WAN dell'operatore della stazione. La connessione può essere stabilita direttamente con un cavo UTP o con un convertitore in fibra ottica.
- Connessione wireless. La stazione si collega a una rete mobile LTE 2G/3G/4G esistente grazie a un router GPRS/UMTS integrato nella stazione.

Specifiche delle bande di frequenza e della potenza di trasmissione (è possibile che non tutti i moduli facciano parte di un dispositivo reale).

Modulo LTE	Router LTE
<u>Bande di frequenza:</u>	<u>Bande di frequenza:</u>
LTE-FDD: B1 (2100 MHz), B3 (1800 MHz), B5 (850 MHz), B7 (2600 MHz), B8 (900 MHz), B20 (800 MHz)	4G (LTE-FDD): B1 (2100 MHz), B3 (1800 MHz), B5 (850 MHz), B7 (2600 MHz), B8 (900 MHz), B20 (800 MHz)
LTE-TDD: B38 (2600 MHz), B40 (2300 MHz), B41 (2500 MHz)	4G (LTE-TDD): B38 (2600 MHz), B40 (2300 MHz), B41 (2500 MHz)
WCDMA: B1 (2100 MHz), B5 (850 MHz), B8 (900 MHz)	3G: B1 (2100 MHz), B5 (850 MHz), B8 (900 MHz)
GSM/EDGE: B3 (1800 MHz), B8 (900 MHz)	2G: B3 (1800 MHz), B8 (900 MHz)
	<u>Potenza di trasmissione:</u>

<p><u>Potenza di trasmissione:</u> 33dBm±2dB per GSM 24dBm+1/-3dB per WCDMA 23dBm±2dB per LTE-FDD 23dBm±2dB per LTE-TDD</p>	<p>21,9 dB</p>
<p>Modulo RFID</p> <p><u>Banda di frequenza:</u> 13,56 MHz (HF)</p> <p><u>Potenza di trasmissione:</u> fino a 8 dBm</p>	

SCHEMA DEL CIRCUITO



Actual wiring of a product can be different across different versions of the product.

SEGNALE ESTERNO

INGRESSI DIGITALI

Il caricatore supporta il collegamento di quattro ingressi digitali. Gli ingressi funzionano a 12 VCC e il carico massimo consentito è di 100 mA. Controllare la piedinatura nell'immagine sottostante.

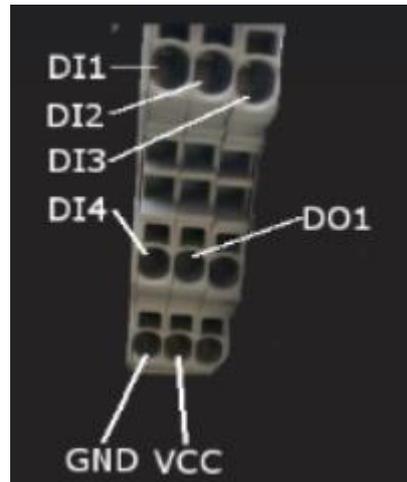


Figura 4: pin del connettore per ingressi e uscita digitale

L'uso e la logica di questi ingressi sono impostabili tramite l'interfaccia web della stazione di ricarica.



Non utilizzare un'alimentazione esterna a 12 VCC o 5 VCC. Fare attenzione a non creare cortocircuiti, che potrebbero essere pericolosi per le persone e danneggiare la stazione di ricarica.

SELEZIONE DELLA SEZIONE TRASVERSALE DEI CAVI

La sezione del cavo necessaria viene determinata considerando la corrente massima, la caduta di tensione consentita e la corrente di cortocircuito prevista. La sezione trasversale può essere determinata mediante calcolo o tramite una tabella, secondo le modalità consuete, in conformità alla norma IEC 60364-5-52.

Nel determinare la sezione dei cavi, è necessario includere anche il metodo di installazione, il materiale dei conduttori e il materiale isolante. Per la scelta è necessario prendere in considerazione anche le condizioni di temperatura del luogo e la lunghezza del cavo.

In generale, la sezione del cavo per il collegamento della INCH DUO è di circa 10 - 25 mm², a seconda del metodo di installazione. Distanze maggiori o il raggruppamento di più stazioni di ricarica potrebbero richiedere cavi di sezione maggiore. Il collegamento diretto della INCH DUO è possibile per cavi di sezione fino a 50 mm². Con l'uso di morsetti aggiuntivi, è possibile collegare cavi con sezione fino a 95 mm².

Si consiglia di scegliere almeno la sezione del cavo specificata per tutti i conduttori di fase, per il conduttore di neutro e per il conduttore di protezione. Se si scelgono cavi con una sezione maggiore, le perdite saranno minori, il che è particolarmente importante per cavi di lunghezza estesa.

SEZIONE TRASVERSALE MINIMA DEI CAVI

Il calcolo delle sezioni necessarie dei cavi deve far parte del progetto elettrico e deve tenere conto delle specificità dell'ubicazione effettiva. Il progetto di installazione deve essere preparato da un elettricista o da un progettista elettrico autorizzato, in conformità alla legislazione nazionale. I valori indicati in questo capitolo sono solo a titolo informativo.

Le sezioni dei cavi sono determinate in base a tre criteri:

- Corrente di esercizio continua.
- Caduta di tensione.
- Resistenza al cortocircuito.

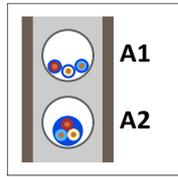
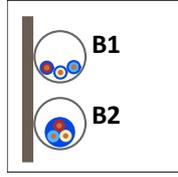
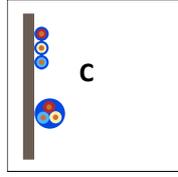
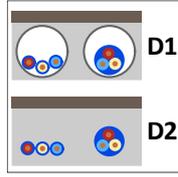
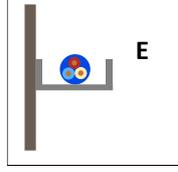
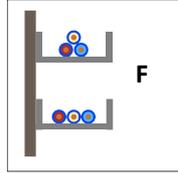
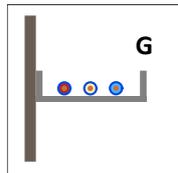
CORRENTE DI ESERCIZIO CONTINUA

La sezione dei cavi deve essere sufficientemente grande da consentire una ricarica continua al massimo della corrente senza danneggiamento dei cavi. Sono possibili diverse opzioni di installazione e condizioni ambientali.

Nella tabella seguente è possibile verificare il metodo di installazione per la sezione minima del cavo quando si collega una stazione di ricarica INCH

DUO. Questi valori si applicano per i conduttori in rame con isolamento XLPE alla temperatura di riferimento dell'aria di 35 °C. Per l'installazione dei cavi nel terreno, la temperatura del terreno è fissata a un valore di 25 °C e la resistività termica del terreno a 2,5 K*m/W. Si considera una corrente di carica di 64 A.

Tabella 1: sezione minima del cavo per una corrente di esercizio continua di 64 A.

	<p>A1 - Conduttori unipolari isolati in canalina in una parete isolata termicamente A2 - Cavo multipolare in canalina in una parete isolata termicamente</p> <p>Questo metodo si applica anche ai cavi unipolari o multipolari installati direttamente in una parete isolata termicamente (utilizzare rispettivamente i metodi A1 e A2), ai conduttori installati in modanature, architravi e cornici delle finestre.</p>	<p>A1, A2: 16 mm²</p>
	<p>B1 - Conduttori unipolari isolati in canalina a parete B2 - Cavo multipolare in canalina a parete</p> <p>Questo metodo si applica quando una guaina viene installata all'interno di una parete, contro una parete o a una distanza inferiore a 0,3 x D (diametro totale del cavo) dalla parete. Il metodo B si applica anche ai cavi installati in tracce / canaline a parete o sospesi rispetto a una parete e ai cavi installati nelle cavità dell'edificio.</p>	<p>B1, B2: 16 mm²</p>
	<p>C - Cavo unipolare o multipolare su parete in legno</p> <p>Questo metodo si applica anche ai cavi fissati direttamente alle pareti o ai soffitti, sospesi dai soffitti, installati su canaline non perforate (in orizzontale o in verticale) e installati direttamente in una parete in muratura (con resistività termica inferiore a 2 K m/W).</p>	<p>C: 10 mm²</p>
	<p>D1 - Cavi multipolari o unipolari installati in canaline interrate D2 - Cavi multipolari o unipolari interrati direttamente nel terreno</p>	<p>D1, D2: 16 mm²</p>
	<p>E - Cavo multipolare all'aperto</p> <p>Questo metodo si applica ai cavi installati su scale portacavi, passerelle portacavi perforate o tasselli, a condizione che il cavo sia distanziato dalla parete per più di 0,3 x D (diametro totale del cavo). Si noti che i cavi installati su canaline non perforate sono classificati secondo il Metodo C.</p>	<p>E: 10 mm²</p>
	<p>F - Cavi unipolari in contatto all'aperto</p> <p>Questo metodo si applica ai cavi installati su scale portacavi, passerelle portacavi perforate o tasselli, a condizione che il cavo sia distanziato dalla parete per più di 0,3 x D (diametro totale del cavo). Si noti che i cavi installati su canaline non perforate sono classificati secondo il Metodo C.</p>	<p>F: 25 mm²</p>
	<p>G - Cavi unipolari posati in piano e distanziati all'aperto</p> <p>Questo metodo si applica ai cavi installati su scale portacavi, passerelle portacavi perforate o tasselli, a condizione che il cavo sia distanziato dalla parete per più di 0,3 x D (diametro totale del cavo) e con una distanza di almeno 1 x D tra i cavi. Si noti che i cavi installati su canaline non perforate sono classificati secondo il metodo C. Questo metodo si applica anche ai cavi installati all'aperto con sostegno degli elementi isolanti.</p>	<p>G: 25 mm²</p>

Nei siti in cui la sezione dei cavi già esistenti è inferiore al minimo raccomandato, la limitazione della corrente massima può essere effettuata nell'interfaccia web della stazione di ricarica per consentire il collegamento della stazione di ricarica, senza dover sostituire tutti i cavi.

CADUTA DI TENSIONE

I requisiti per la caduta di tensione massima dell'impianto possono essere diversi nei vari Paesi. Di solito, è necessario che la caduta di tensione dell'impianto sia inferiore al 4 % (o in alcuni casi al 5 %).

La lunghezza dei conduttori e la corrente di ricarica sono i fattori principali che determinano l'adeguatezza della sezione dei cavi, ma la caduta di tensione si verifica anche su altri componenti o dispositivi. Per questo motivo, è necessario tenere conto di alcune riserve nella scelta della sezione dei cavi.

Tabella 2: caduta di tensione in conduttori con sezione del cavo di 10 mm² e corrente di ricarica di 64 A.

Corrente di ricarica 64 A	Conduttore 10 mm² Monofase	Conduttore 10 mm² Trifase
L - lunghezza [m]	Caduta di tensione [%]	Caduta di tensione [%]
10	1,09	0,94
20	2,18	1,88
30	3,26	2,83
40	4,35	3,77

Tabella 3: caduta di tensione in conduttori con sezione del cavo di 16 mm² e corrente di ricarica di 64 A.

Corrente di ricarica 64 A	Conduttore 16 mm² Monofase	Conduttore 16 mm² Trifase
L - lunghezza [m]	Caduta di tensione [%]	Caduta di tensione [%]
10	0,69	0,60
20	1,38	1,19
30	2,07	1,79
40	2,75	2,39
50	3,44	2,98
60	4,13	3,58

Una minore caduta di tensione comporta anche perdite di potenza del processo di ricarica inferiori. La valutazione del ciclo vita e il calcolo dei benefici derivanti dall'utilizzo di cavi di sezione maggiore potrebbero contribuire a mitigare un costo più elevato dell'investimento.

Tabella 4: caduta di tensione in conduttori con sezione del cavo di 25 mm² e corrente di ricarica di 64 A.

Corrente di ricarica 64 A	Conduttore 25 mm ² Monofase	Conduttore 25 mm ² Trifase
L - lunghezza [m]	Caduta di tensione [%]	Caduta di tensione [%]
10	0,45	0,39
20	0,90	0,78
30	1,35	1,17
40	1,80	1,56
50	2,25	1,95
60	2,70	2,33
70	3,14	2,72
80	3,59	3,11
90	4,04	3,50

Tabella 5: caduta di tensione in conduttori con sezione del cavo di 35 mm² e corrente di ricarica di 64 A.

Corrente di ricarica 64 A	Conduttore 35 mm ² Monofase	Conduttore 35 mm ² Trifase
L - lunghezza [m]	Caduta di tensione [%]	Caduta di tensione [%]
40	1,31	1,13
50	1,64	1,42
60	1,97	1,70
70	2,29	1,99
80	2,62	2,27
90	2,95	2,55
100	3,28	2,84
110	3,60	3,12
120	3,93	3,40

TENUTA AL CORTOCIRCUITO

La stazione di ricarica INCH DUO dispone già di interruttori miniaturizzati che proteggono da sovraccarichi e cortocircuiti. Questa protezione può anche far parte di un impianto con caratteristiche di intervento diverse.

La protezione da cortocircuito riduce il possibile cortocircuito e la relativa durata a cui possono essere sottoposti i dispositivi installati a valle. Normalmente, per calcolare la sezione dei cavi per resistere ai cortocircuiti si può considerare un cortocircuito di 2 kA della durata di 10 ms.

Un cavo con sezione di 6 mm² è sufficiente per una tenuta a 5 kA, 20 ms. Questo valore suggerisce che la resistenza al cortocircuito non sarà il criterio più rigoroso.

ALTRO CONSUMO O PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA AL PUNTO DI RICARICA

Nei casi in cui vi siano altri carichi al punto e vi sia la possibilità che il carico totale (altri carichi + ricarica) superi i limiti del punto di connessione alla rete, è necessario eseguire il controllo della ricarica.

Poiché la stazione di ricarica ha bisogno di informazioni su altri carichi (o sulla produzione) per poter reagire in modo appropriato, è possibile utilizzare il dispositivo Load Guard di Etrell.

LOAD GUARD

Utilizzando il dispositivo Load Guard, è possibile misurare altri carichi o eventuali produzioni e utilizzarli negli algoritmi di prevenzione dei sovraccarichi:

- Limite statico della corrente di ricarica massima consentita per fase.
- Limite statico della corrente di ricarica massima consentita per fase in caso di perdita del collegamento con il sensore Load Guard o con il sistema Back-End.
- Rilevamento e visualizzazione dell'alimentazione disponibile e regolazione automatica della potenza di carica.
- Rilevamento e visualizzazione dell'energia in eccesso restituita alla rete (produzione da fonti energetiche rinnovabili).

Quando l'utente collega il veicolo al caricatore e prima dell'inizio della ricarica, il caricatore determina la corrente disponibile per la ricarica come differenza tra la corrente nominale del fusibile principale (ridotta da un margine di sicurezza che può essere preimpostato dall'utente tramite l'interfaccia web del caricatore) e l'ultima misurazione ricevuta dalla protezione del carico.

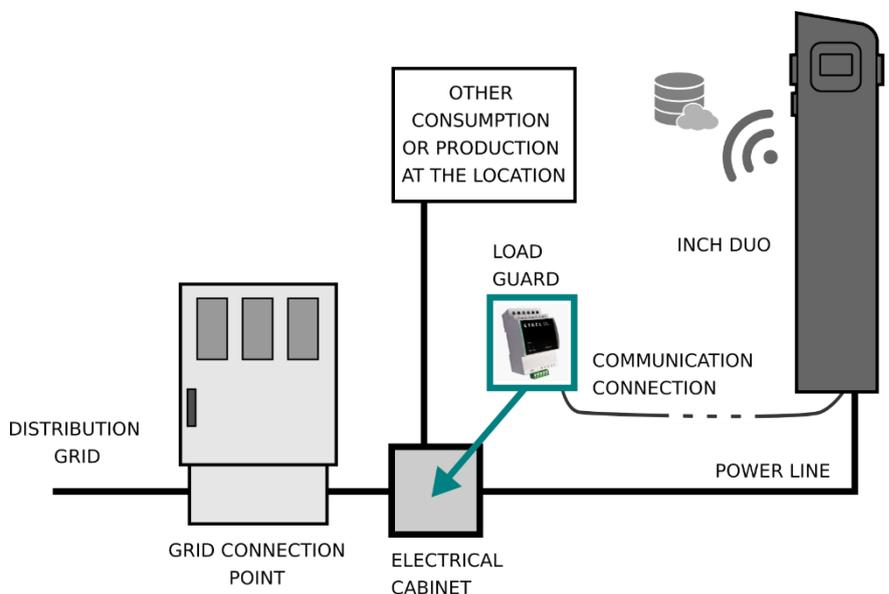


Figura 5: utilizzo dei dati di consumo aggiuntivi per evitare il sovraccarico

Quando sul posto è presente una produzione locale di energia (ad esempio, fotovoltaica), la corrente di ricarica disponibile può essere maggiore e l'uso del Load Guard consente di eseguire la ricarica sempre con la massima corrente disponibile.

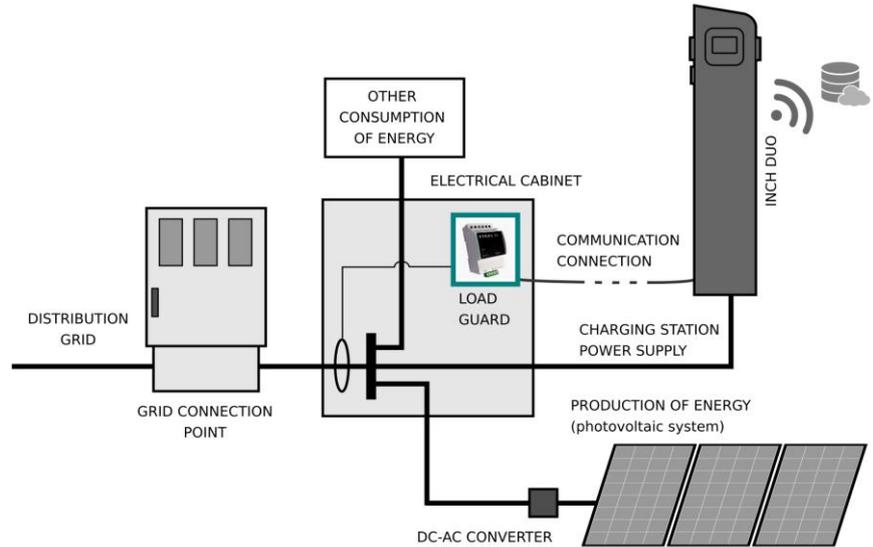


Figura 6: utilizzo dei dati aggiuntivi sul consumo e sulla produzione per prevenire il sovraccarico

DIMENSIONAMENTO DI UN GRUPPO

Quando si sceglie la configurazione del gruppo e il master del gruppo, è importante sapere che con INCH Duo è possibile gestire l'alimentazione di un massimo di 36 veicoli elettrici. Questo vale per lo scenario più sfavorevole, con bassa capacità di potenza disponibile, che comporta la necessità costante di ricalcolare la gestione della potenza con l'inclusione dei dati ottenuti dal Load Guard. INCH Duo può controllare anche cluster più grandi, a seconda dei casi.

Un gruppo più grande (ovvero una fornitura fino a 300 veicoli elettrici nello scenario più sfavorevole) è possibile con l'uso di un computer industriale e una connessione al software di gestione Etrel Ocean.

Il principale fattore decisionale nella configurazione dei gruppi è di solito legato alla potenza di ricarica disponibile sul posto. È possibile pianificare e configurare gruppi di stazioni di ricarica per consentire la ricarica con la massima potenza a tutti i veicoli connessi. Un'altra opzione è quella di pianificare la limitazione della capacità destinata alla ricarica e la corrente di ricarica massima del gruppo.

Quando un numero maggiore di posti auto deve essere predisposto per l'installazione di stazioni di ricarica, la proposta generale è di avere un posto auto dedicato per ogni connettore di ricarica che possa offrire almeno una ricarica con corrente minima di 6 A al veicolo elettrico collegato.

Ad esempio:

- 1) Cinque stazioni di ricarica INCH DUO possono essere configurate per essere in grado di eseguire la ricarica con una corrente massima di 32 A per fase, per ogni punto di ricarica. Cinque stazioni di ricarica INCH DUO dispongono di 10 punti di ricarica, con una corrente di ricarica massima di 320 A per fase, il che significa che la potenza di ricarica massima è di 220,8 kW.
- 2) Cinque stazioni di ricarica INCH DUO possono anche essere configurate per essere in grado di ricaricare solo con una corrente di carica minima di 6 A per fase. Queste cinque stazioni di ricarica INCH DUO avranno una corrente di ricarica massima di 60 A per fase, il che significa che la potenza di ricarica massima è di 41,4 kW.

Normalmente il gruppo viene dimensionato per potenza disponibile e la gestione dell'alimentazione limita la corrente totale del gruppo ai livelli consentiti. Inoltre, è necessario considerare i possibili aggiornamenti futuri, che potrebbero portare alla decisione di installare cavi con sezioni maggiori.

In caso di gruppi molto grandi e su lunghe distanze, potrebbero essere necessari trasformatori di alimentazione dedicati per fornire una caduta di tensione sufficientemente bassa.

PERCORSO DI CABLAGGIO PER LA CONNESSIONE DI PIÙ STAZIONI DI RICARICA

La stazione di ricarica può essere installata in modo indipendente o combinata con altre stazioni (il cosiddetto clustering delle stazioni di ricarica).

Quando si installano più stazioni di ricarica in un'unica area, è possibile indirizzare i cavi di alimentazione in diversi modi. Il collegamento fisico di un gruppo di stazioni di ricarica può essere diverso dall'impostazione del raggruppamento software.

Si raccomanda che le stazioni di ricarica logicamente appartenenti a un gruppo siano anche fisicamente collegate allo stesso gruppo con un punto di alimentazione comune.

La ragione principale sarebbe la possibile gestione dell'energia del gruppo e la limitazione della potenza di ricarica sulla base dei dati impostati e misurati. Inoltre, si evitano possibili confusioni durante la manutenzione o la risoluzione dei problemi.

Il gruppo può essere definito solo a livello di stazioni di ricarica, dove una stazione di ricarica è designata come master del gruppo. Possono anche essere gestiti dal sistema di gestione delle infrastrutture di ricarica.

TOPOLOGIA DI RETE A STELLA DEI CAVI DI ALIMENTAZIONE

I cavi di alimentazione delle stazioni di ricarica sono collegati al punto comune (quadro elettrico nella figura seguente).

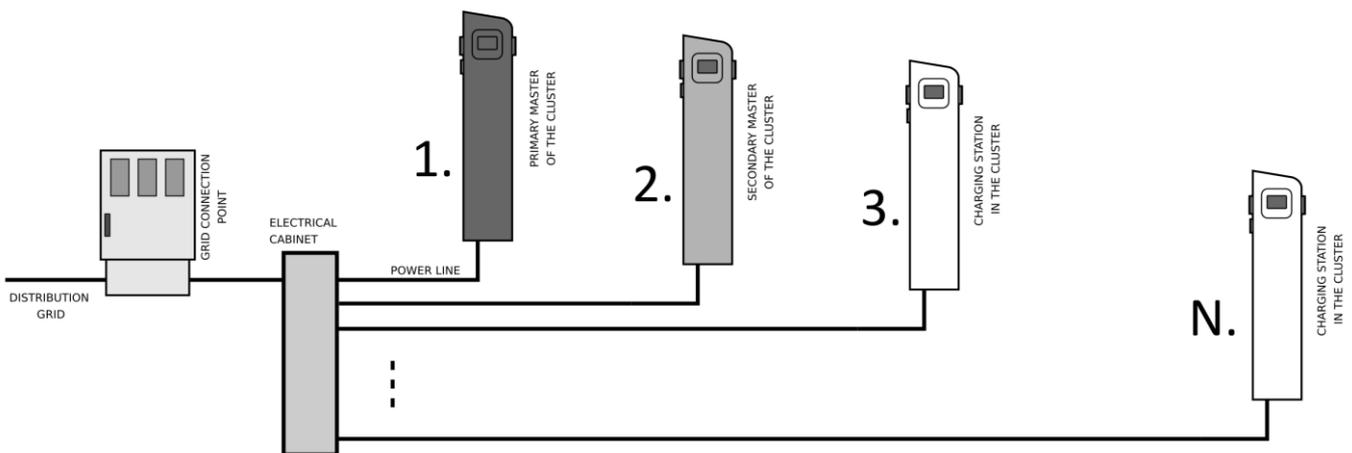


Figura 7: percorso di cablaggio del gruppo per più stazioni di ricarica - topologia di rete a stella

TOPOLOGIA DI RETE PUNTO A PUNTO DEI CAVI DI ALIMENTAZIONE

I cavi di alimentazione vengono portati alla prima stazione, che viene poi collegata alla stazione successiva con un cavo di alimentazione e un cavo di comunicazione separati. Ogni stazione aggiuntiva viene poi collegata allo stesso modo con la stazione precedente.

Nel caso in cui sia necessaria una comunicazione da punto a punto per l'alimentazione, tutte le INCH Duo del gruppo, ad esclusione dell'ultima, devono essere dotate di morsetti terminali doppi.

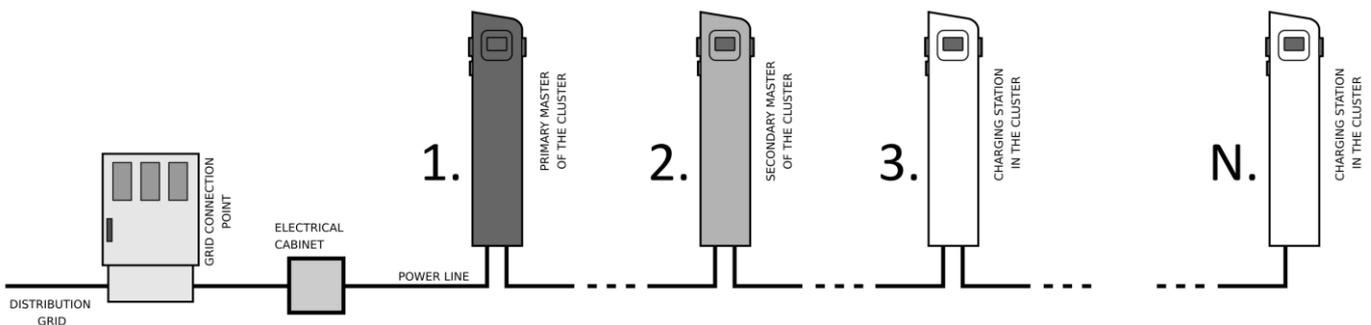


Figura 8: percorso di cablaggio del gruppo - topologia di rete punto a punto (collegamento a cascata - daisy chain)

TOPOLOGIA DI RETE IBRIDA DEI CAVI DI ALIMENTAZIONE

Quando vengono presi in considerazione gruppi di grandi dimensioni, la topologia della rete di alimentazione sarà spesso un ibrido tra la topologia di rete a stella e quella punto a punto.

COMUNICAZIONE

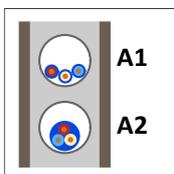
Sebbene sia possibile la ricarica senza connessione alla rete, al fine di considerare gli scenari di ricarica più comuni è necessaria la connessione alla rete. I gruppi più grandi sono solitamente collegati anche al centro di controllo, per consentire il controllo e la gestione a distanza.

Il gruppo di stazioni di ricarica può essere collegato alla rete con un cavo UTP o con un cavo ADSL alla rete ethernet esistente, oppure si può creare una rete ethernet solo per le stazioni di ricarica.

Una delle stazioni di ricarica è designata come master del gruppo e rappresenta un punto di gestione per l'intero gruppo.

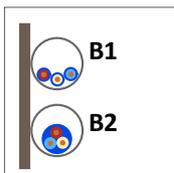
Tutte le stazioni di ricarica del gruppo devono essere collegate alla rete. I cavi di comunicazione devono seguire una topologia di rete a stella. Il cablaggio punto a punto dei cavi di comunicazione non è ancora completamente supportato. Se necessario, tutte le INCH Duo del gruppo devono essere dotate di router.

Tabella 6: metodo di installazione dei cavi di alimentazione



A1 - Conduttori unipolari isolati in canalina in una parete isolata termicamente

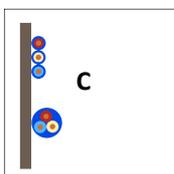
A2 - Cavo multipolare in canalina in una parete isolata termicamente
Questo metodo si applica anche ai cavi unipolari o multipolari installati direttamente in una parete isolata termicamente (utilizzare rispettivamente i metodi A1 e A2), ai conduttori installati in modanature, architravi e telai di finestre.



B1 - Conduttori unipolari isolati in canalina a parete

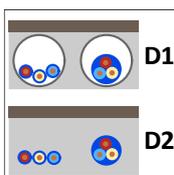
B2 - Cavo multipolare in canalina a parete

Questo metodo si applica quando una guaina viene installata all'interno di una parete, contro una parete o a una distanza inferiore a $0,3 \times D$ (diametro totale del cavo) dalla parete. Il metodo B si applica anche ai cavi installati in tracce / canaline a parete o sospesi rispetto a una parete e ai cavi installati nelle cavità dell'edificio.



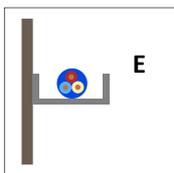
C - Cavo unipolare o multipolare su parete in legno

Questo metodo si applica anche ai cavi fissati direttamente alle pareti o ai soffitti, sospesi dai soffitti, installati su canaline non perforate (in orizzontale o in verticale) e installati direttamente in una parete in muratura (con resistività termica inferiore a 2 K m/W).



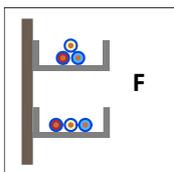
D1 - Cavi multipolari o unipolari installati in canaline interrato

D2 - Cavi multipolari o unipolari interrati direttamente nel terreno



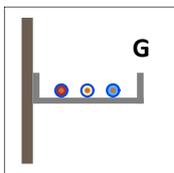
E - Cavo multipolare all'aperto

Questo metodo si applica ai cavi installati su scale portacavi, passerelle portacavi perforate o tasselli, a condizione che il cavo sia distanziato dalla parete per più di $0,3 \times D$ (diametro totale del cavo). Si noti che i cavi installati su canaline non perforate sono classificati secondo il Metodo C.



F - Cavi unipolari in contatto all'aperto

Questo metodo si applica ai cavi installati su scale portacavi, passerelle portacavi perforate o tasselli, a condizione che il cavo sia distanziato dalla parete per più di $0,3 \times D$ (diametro totale del cavo). Si noti che i cavi installati su canaline non perforate sono classificati secondo il Metodo C.



G - Cavi unipolari posati in piano e distanziati all'aperto

Questo metodo si applica ai cavi installati su scale portacavi, passerelle portacavi perforate o tasselli, a condizione che il cavo sia distanziato dalla parete per più di $0,3 \times D$ (diametro totale del cavo) e con una distanza di almeno $1 \times D$ tra i cavi. Si noti che i cavi installati su canaline non perforate sono classificati secondo il metodo C. Questo metodo si applica anche ai cavi installati all'aperto con sostegno degli elementi isolanti.

SEZIONE TRASVERSALE DEI CAVI DEL GRUPPO

Quando la stazione INCH DUO viene designata come master del gruppo, è possibile collegare 18 stazioni di ricarica INCH DUO a questo gruppo, il

che significa che la ricarica viene supportata per 36 veicoli elettrici contemporaneamente. Se il computer industriale viene designato come master del gruppo, è possibile collegare 150 stazioni di ricarica INCH DUO nello stesso gruppo, il che significa che la ricarica è supportata per 300 veicoli elettrici contemporaneamente.

Considerando una corrente di ricarica massima di 32 A (trifase) tramite punto di ricarica conduttiva in CA tramite Modo 3, la potenza di carica massima è di 22,08 kW, ovvero 44,16 kW per una INCH Duo. Nei gruppi di grandi dimensioni questo numero aumenta in modo significativo e può essere in un intervallo utilizzato dai grandi consumatori industriali.

Le correnti presentate nella tabella seguente richiedono ulteriori considerazioni dal punto di vista della pianificazione dei lavori elettrici, da stabilirsi preventivamente nel progetto elettrico. È possibile che una corrente elevata di ricarica richieda l'implementazione di sistemi con barra collettiva e/o l'eventuale installazione di trasformatori di potenza e/o ulteriori requisiti dal punto di vista della sicurezza elettrica e della preparazione della documentazione.

Tabella 7: calcolo della corrente massima in caso di gruppi

Numero di INCH DUO	Numero di veicoli elettrici	Corrente di carica massima (per fase)	Potenza di ricarica massima
5	10	320 A	220,8 kW
10	20	640 A	441,6 kW
15	30	960 A	662,4 kW
20	40	1280 A	883,2 kW
25	50	1600 A	1104 kW
30	60	1920 A	1324,8 kW

Il fattore principale che influenza la progettazione di un gruppo è la potenza di ricarica disponibile nel punto di installazione del gruppo. Questa limitazione può essere espressa anche come corrente massima.

Se si considera la ricarica a piena potenza, la capacità disponibile può esaurirsi rapidamente anche con un numero ridotto di veicoli caricati contemporaneamente. INCH DUO ha implementato funzionalità di gestione dell'alimentazione con la possibilità di limitare tramite software la corrente massima di ricarica per singola stazione di ricarica o per l'intero gruppo.

Quasi tutti i veicoli necessitano di una corrente di ricarica minima di 6 A. Considerando che alcuni veicoli richiedono una corrente di ricarica minima più elevata, è necessario aggiungere una riserva ai numeri della tabella seguente per garantire che tutti i veicoli connessi possano eseguire la ricarica contemporaneamente.

Tabella 8: calcolo della corrente minima in caso di gruppo (cablaggio trifase)

Numero di INCH DUO	Numero di veicoli elettrici	Corrente di ricarica minima (per fase)	Potenza di ricarica massima
5	10	60 A	41,4 kW
10	20	120 A	82,8 kW
15	30	180 A	124,2 kW
20	40	240 A	165,6 kW
25	50	300 A	207 kW
30	60	360 A	248,4 kW

Nella tabella precedente sono stati presentati i numeri della corrente di ricarica minima. Tale sistema consente di ricaricare singoli veicoli elettrici con una potenza massima di 22,08 kW.

La gestione dell'alimentazione può essere utilizzata per limitare la corrente massima dell'intero gruppo (determinata dalla posizione, ad esempio, dei fusibili principali). Se questa limitazione è attiva, le singole stazioni di ricarica limitano la potenza di ricarica dei veicoli collegati.

Considerando che alcuni veicoli richiedono una corrente di ricarica minima più elevata, è necessario aggiungere una riserva ai numeri della tabella seguente per garantire che tutti i veicoli connessi possano eseguire la ricarica contemporaneamente.

Tutti i valori presentati sono solo indicativi e non sostituiscono il calcolo esatto delle sezioni trasversali richieste. Le cadute di tensione specificate considerano solo la caduta di tensione in un cavo di sezione trasversale definita e per una corrente specifica.

Quando si calcola la caduta di tensione completa dell'installazione, si deve prendere in considerazione l'abbassamento della tensione attraverso tutti gli elementi del percorso di corrente.

CORRENTE DI ESERCIZIO CONTINUA

Per determinare la giusta sezione trasversale dei conduttori, è necessario considerare il metodo di installazione. Un'ulteriore considerazione riguarda il materiale del conduttore e il relativo materiale isolante. Anche la corrente reale deve essere determinata in base alla temperatura di progettazione selezionata.

I valori informativi della sezione minima dei cavi sono stati selezionati utilizzando quanto segue:

- Sistema trifase con conduttori in rame con isolamento XLPE
- Temperatura ambiente 35 °C
- Temperatura del terreno 25 °C
- Resistività termica del terreno 2,5 K·m/W

Tabella 9: sezioni trasversali minime dei cavi in condizioni specifiche (1/2)

Corrente del gruppo [A]	32	64	96	128	160	192	224
-------------------------	----	----	----	-----	-----	-----	-----

Metodo di installazione	A1 [mm]	6	16	35	50	70	95	120
Metodo di installazione	A2 [mm]	6	16	35	70	95	120	150
Metodo di installazione	B1 [mm]	4	16	25	35	50	70	95
Metodo di installazione	B2 [mm]	4	16	25	50	70	95	120
Metodo di installazione	C [mm]	4	10	25	35	50	70	95
Metodo di installazione	D1 [mm]	4	16	35	50	70	120	150
Metodo di installazione	D2 [mm]	4	16	25	50	70	95	120
Metodo di installazione	E [mm]	2,5	10	16	25	35	50	70
Metodo di installazione	F [mm]	25	25	25	25	35	50	50
Metodo di installazione	G [mm]	25	25	25	25	25	35	50

Tabella 10: sezioni trasversali minime dei cavi in condizioni specifiche (2/2)

Corrente del gruppo [A]		256	288	320	352	384	416	448
Metodo di installazione	A1 [mm]	150	185	240	240	300	300	X
Metodo di installazione	A2 [mm]	185	240	240	300	X	X	X
Metodo di installazione	B1 [mm]	95	120	150	185	240	240	300
Metodo di installazione	B2 [mm]	120	185	185	240	300	300	X
Metodo di installazione	C [mm]	95	120	150	150	185	240	240
Metodo di installazione	D1 [mm]	185	240	300	X	X	X	X
Metodo di installazione	D2 [mm]	150	185	240	240	300	X	X
Metodo di installazione	E [mm]	70	95	95	120	120	150	150
Metodo di installazione	F [mm]	70	70	95	95	120	150	150
Metodo di installazione	G [mm]	50	70	70	95	95	120	120

CADUTA DI TENSIONE

I requisiti per la caduta di tensione massima dell'impianto possono essere diversi nei vari Paesi. Di solito, è necessario che la caduta di tensione dell'impianto sia inferiore al 4 % (o in alcuni casi al 5 %).

La lunghezza dei conduttori e la corrente di ricarica sono i fattori principali che determinano l'adeguatezza della sezione dei cavi, ma la caduta di tensione si verifica anche su altri componenti o dispositivi. Per questo motivo, è necessario tenere conto di alcune riserve nella scelta della sezione dei cavi.

In grandi gruppi di stazioni di ricarica anche le distanze possono essere elevate. Per questo motivo, la caduta di tensione nei cavi può essere un fattore determinante nella scelta della sezione dei cavi e della configurazione del gruppo.

La caduta di tensione nel cavo di alimentazione è proporzionale alla corrente del carico. Quando si installano due stazioni di ricarica INCH DUO, anche le cadute di tensione sono doppie rispetto al caso di una sola INCH DUO senza prendere in considerazione alcun elemento aggiuntivo.

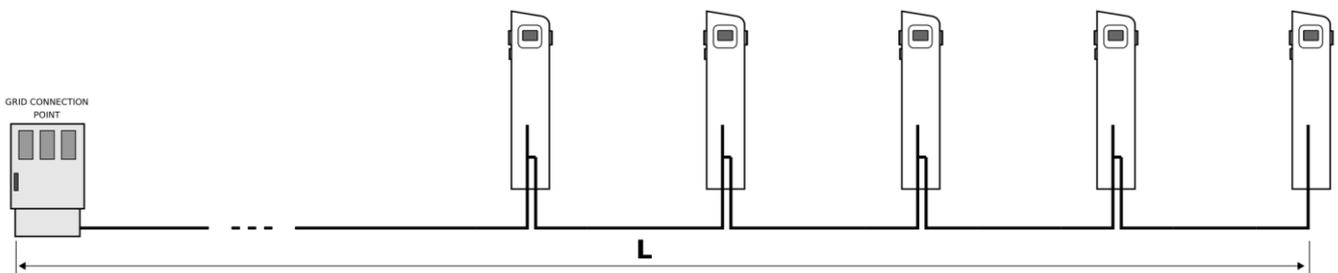


Figura 9: lunghezza del percorso di cablaggio del gruppo

Le cadute di tensione presentate nelle tabelle vengono calcolate per collegamenti monofase e trifase. Sebbene il collegamento della INCH DUO sia quasi sempre trifase, l'utilizzo dei valori di caduta di tensione in monofase può rappresentare una risorsa utile nella progettazione della corretta sezione trasversale dei cavi.

Tabella 11: caduta di tensione in conduttori con sezione del cavo di 35 mm² e corrente di ricarica di 128 A.

Corrente di ricarica 128 A (due INCH DUO con corrente massima)	Conduttore 35 mm ² Monofase	Conduttore 35 mm ² Trifase
L - lunghezza [m]	Caduta di tensione [%]	Caduta di tensione [%]
40	2,62	2,27
50	3,28	2,84
60	3,93	3,40

Tabella 12: Caduta di tensione in conduttori con sezione del cavo di 50 mm² e corrente di ricarica di 128 A.

Corrente di ricarica 128 A (due INCH DUO con corrente massima)	Conduttore 50 mm ² Monofase	Conduttore 50 mm ² Trifase
L - lunghezza [m]	Caduta di tensione [%]	Caduta di tensione [%]

60	2,84	2,46
70	3,31	2,87
80	3,78	3,27
90	4,25	3,68

Ad esempio, se si osserva la tabella che determina la sezione trasversale minima dei cavi per una corrente continua massima di 320 A, a seconda del metodo di installazione si possono utilizzare cavi da 70 mm² (Metodo G) o da 150 mm² (Metodo C) per il collegamento delle stazioni di ricarica 5 INCH DUO con la massima corrente di ricarica disponibile. Esaminando la selezione del cavo tenendo conto della caduta di tensione, si nota che la distanza consentita tra i conduttori è molto più bassa rispetto alla selezione di una sezione trasversale dei cavi maggiore.

Tabella 13: caduta di tensione in conduttori con sezione del cavo di 70 mm² e corrente di ricarica di 320 A.

Corrente di ricarica 320 A (Cinque INCH DUO con corrente massima)	Conduttore 70 mm ² Monofase	Conduttore 70 mm ² Trifase
L - lunghezza [m]	Caduta di tensione [%]	Caduta di tensione [%]
40	3,51	3,04
50	4,39	3,80

Tabella 14: caduta di tensione in conduttori con sezione del cavo di 95 mm² e corrente di ricarica di 320 A.

Corrente di ricarica 320 A (Cinque INCH DUO con corrente massima)	Conduttore 95 mm ² Monofase	Conduttore 95 mm ² Trifase
L - lunghezza [m]	Caduta di tensione [%]	Caduta di tensione [%]
30	2,03	1,76
40	2,71	2,35
50	3,39	2,93
60	4,06	3,52

Tabella 15: caduta di tensione in conduttori con sezione del cavo di 120 mm² e corrente di ricarica di 320 A.

Corrente di ricarica 320 A (Cinque INCH DUO con corrente massima)	Conduttore 120 mm ² Monofase	Conduttore 120 mm ² Trifase
L - lunghezza [m]	Caduta di tensione [%]	Caduta di tensione [%]
50	2,80	2,43
60	3,36	2,91
70	3,93	3,40

80	4,49	3,88
----	------	------

Tabella 16: caduta di tensione in conduttori con sezione del cavo di 150 mm² e corrente di ricarica di 320 A.

Corrente di ricarica 320 A (Cinque INCH DUO con corrente massima)	Conduttore 150 mm ² Monofase	Conduttore 150 mm ² Trifase
L - lunghezza [m]	Caduta di tensione [%]	Caduta di tensione [%]
40	1,89	1,64
50	2,36	2,04
60	2,83	2,45
70	3,30	2,86
80	3,78	3,27
90	4,25	3,68

Tabella 17: caduta di tensione in conduttori con sezione del cavo di 240 mm² e corrente di ricarica di 320 A.

Corrente di ricarica 320 A (Cinque INCH DUO con corrente massima)	Conduttore 240 mm ² Monofase	Conduttore 150 mm ² Trifase
L - lunghezza [m]	Caduta di tensione [%]	Caduta di tensione [%]
80	2,71	2,35
90	3,05	2,64
100	3,39	2,94
110	3,73	3,23
120	4,07	3,52

Tabella 18: caduta di tensione in conduttori con sezione del cavo di 300 mm² e corrente di ricarica di 320 A.

Corrente di ricarica 320 A (Cinque INCH DUO con corrente massima)	Conduttore 300 mm ² Monofase	Conduttore 300 mm ² Trifase
L - lunghezza [m]	Caduta di tensione [%]	Caduta di tensione [%]
100	2,95	2,55
110	3,24	2,81
120	3,54	3,06
130	3,83	3,32
140	4,13	3,57

Esistono diverse opzioni che tengono conto delle distanze più elevate del percorso del cavo e delle correnti di ricarica maggiori. Il conduttore principale potrebbe avere una sezione trasversale maggiore, che

potrebbe essere utilizzata per una distribuzione tramite delle scatole di derivazione, ognuna delle quali collega piccoli gruppi. L'impiego di sistemi di canalizzazione con barre collettrici potrebbe rappresentare una soluzione vantaggiosa.

TENUTA AL CORTOCIRCUITO

Sebbene il criterio di resistenza al cortocircuito debba essere valutato quando si definiscono le dimensioni della sezione trasversale dei cavi, nella pratica i requisiti dei primi due criteri sono più severi (corrente di esercizio continua e caduta di tensione).

Tabella 19: sezione trasversale minima del cavo in grado di resistere al cortocircuito specificato

Cortocircuito	Temperatura iniziale 65°C		Temperatura iniziale 35°C	
	XLPE, rame	PVC, rame	XLPE, rame	PVC, rame
2 kA, 10 ms	1,28 mm ²	1,69 mm ²	1,16 mm ²	1,43 mm ²
2 kA, 20 ms	1,81 mm ²	2,39 mm ²	1,63 mm ²	2,03 mm ²
3 kA, 10 ms	1,91 mm ²	2,53 mm ²	1,73 mm ²	2,15 mm ²
3 kA, 20 ms	2,71 mm ²	3,58 mm ²	2,45 mm ²	3,04 mm ²
5 kA, 10 ms	3,19 mm ²	4,22 mm ²	2,89 mm ²	3,58 mm ²
5 kA, 20 ms	4,51 mm ²	5,96 mm ²	4,09 mm ²	5,07 mm ²

ESEMPI DI CONNESSIONE

CASO 1: CAVI DI ALIMENTAZIONE PER UN GRUPPO DI 15 INCH DUO IN UNA RETE A STELLA ESPANSA

Il caso presentato nella figura seguente è possibile con la normale configurazione della INCH DUO. Le sezioni dei cavi devono essere determinate in base a tutti e tre i criteri.

Le distanze dipendono dalla disposizione dei posti auto e dallo spazio disponibile. È possibile utilizzare uno, due o più livelli di scatole di derivazione elettrica. Nella figura vengono presentati due livelli. In realtà, il primo potrebbe essere omesso (il box grigio a sinistra).

Tenere presente che se la sezione trasversale dei cavi cambia (ad esempio, nella prima scatola di derivazione, dalla sezione utilizzata su L1 a quella utilizzata su L2) e si abbassa a un livello tale da non poter sostenere l'intera corrente, è necessario installare l'elemento di protezione da sovracorrente.

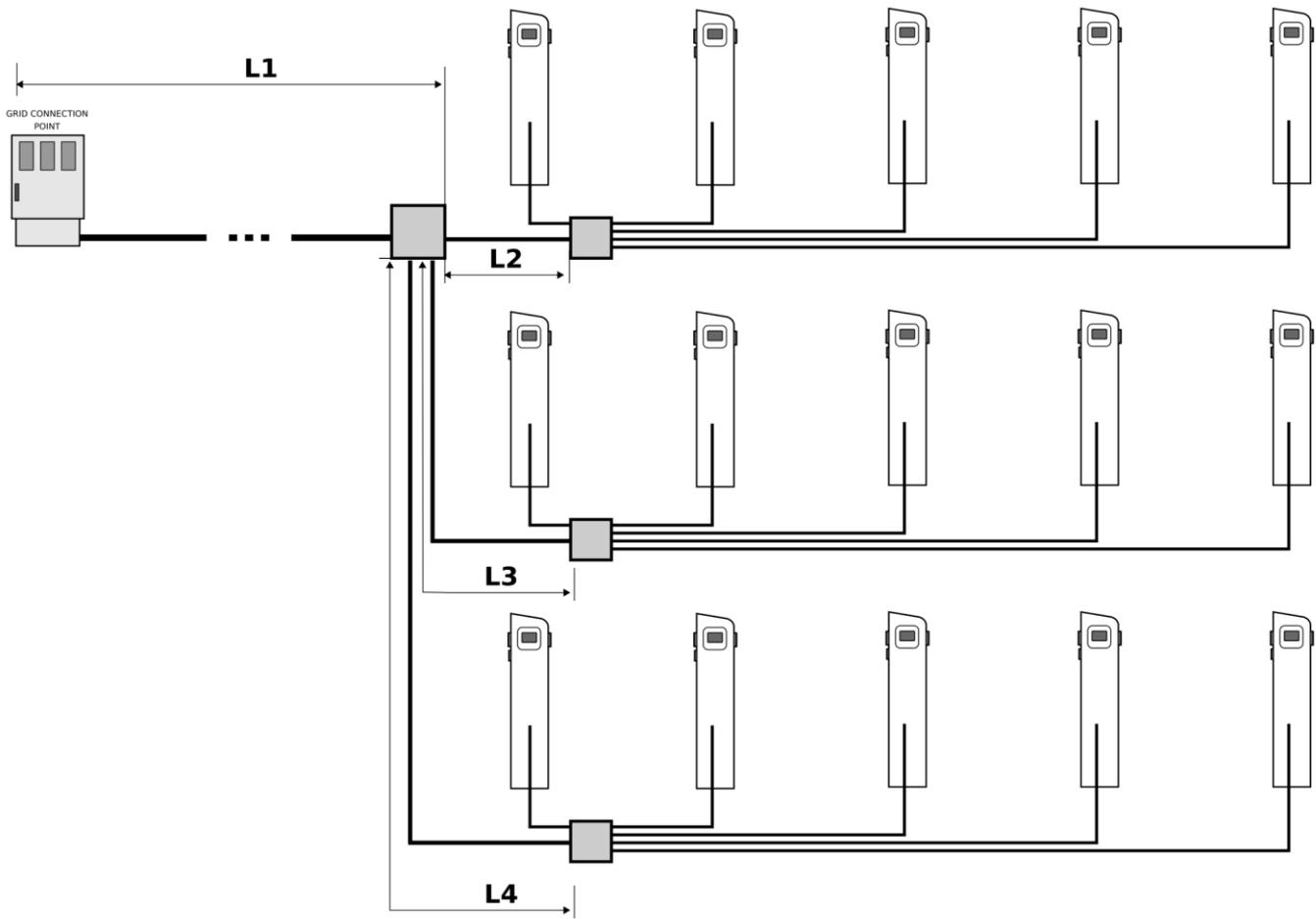


Figura 10: esempio di collegamento INCH DUO - configurazione standard

Corrente continua massima del gruppo

La corrente massima di esercizio del caso presentato è di 960 A. I cavi che supportano questa corrente devono essere installati con il metodo di installazione E, F o G oppure si può utilizzare un sistema a barre. Per i cavi utilizzati in L1, le sezioni trasversali devono essere:

- Metodo di installazione E: 400 mm²
- Metodo di installazione F: 500 mm²
- Metodo di installazione G: 400 mm²

Un requisito così elevato indica la possibilità di utilizzare tre linee di alimentazione principali per separare i gruppi del cluster, ciascuna progettata per 320 A. La selezione di questi cavi è la stessa della figura presentata in L2 e L3 e L4, dove la corrente massima di funzionamento è di 320 A. I cavi utilizzati in L2, L3 o L4 dovrebbero avere sezioni trasversali pari ad almeno:

- Metodo di installazione A1: 240 mm²
- Metodo di installazione A2: 240 mm²
- Metodo di installazione B1: 150 mm²
- Metodo di installazione B2: 185 mm²
- Metodo di installazione C: 150 mm²

- Metodo di installazione D1: 300 mm²
- Metodo di installazione D2: 240 mm²
- Metodo di installazione E: 95 mm²
- Metodo di installazione F: 95 mm²
- Metodo di installazione G: 70 mm²

I cavi dalle scatole di derivazione di 2° livello alle singole stazioni di ricarica devono essere dimensionati per 64 A, il che significa una sezione minima di 10 mm².

Caduta di tensione

- Caduta di tensione nel cavo su L1

Tabella 20: caduta di tensione in conduttori con sezione del cavo di 400 mm² e corrente di ricarica di 960 A.

Corrente di ricarica 960 A	Conduttore 400 mm ² Monofase	Conduttore 400 mm ² Trifase
Distanza [m]	Caduta di tensione [%]	Caduta di tensione [%]
10	0,75	0,65
20	1,50	1,30
30	2,25	1,95
40	3,00	2,60
50	3,75	3,25
60	4,51	3,90

Per 960 A e conduttori in rame con sezione trasversale di 400 mm², la caduta di tensione è piuttosto elevata, il che indica la possibile necessità di un maggior numero di percorsi del cavo di alimentazione o di una limitazione della corrente di ricarica massima.

- Caduta di tensione nel cavo su L2 (L3, L4)

Verificare i valori di caduta di tensione in funzione della distanza e della sezione del cavo nelle tabelle 11-18.

- Caduta di tensione nel cavo di collegamento alla stazione di ricarica

Verificare i valori di caduta di tensione in funzione della distanza e della sezione del cavo nelle tabelle 2-5.

CASO 2: CAVI DI ALIMENTAZIONE PER UN GRUPPO DI 15 INCH DUO IN UNA RETE PUNTO A PUNTO ESPANSA

Il caso presentato nella figura seguente è possibile solo con terminali a doppio morsetto installati in tutte le stazioni di ricarica INCH DUO, anziché nell'ultima delle linee di alimentazione (le tre INCH DUO completamente a destra nella figura). Le sezioni dei cavi devono essere determinate in base a tutti e tre i criteri.

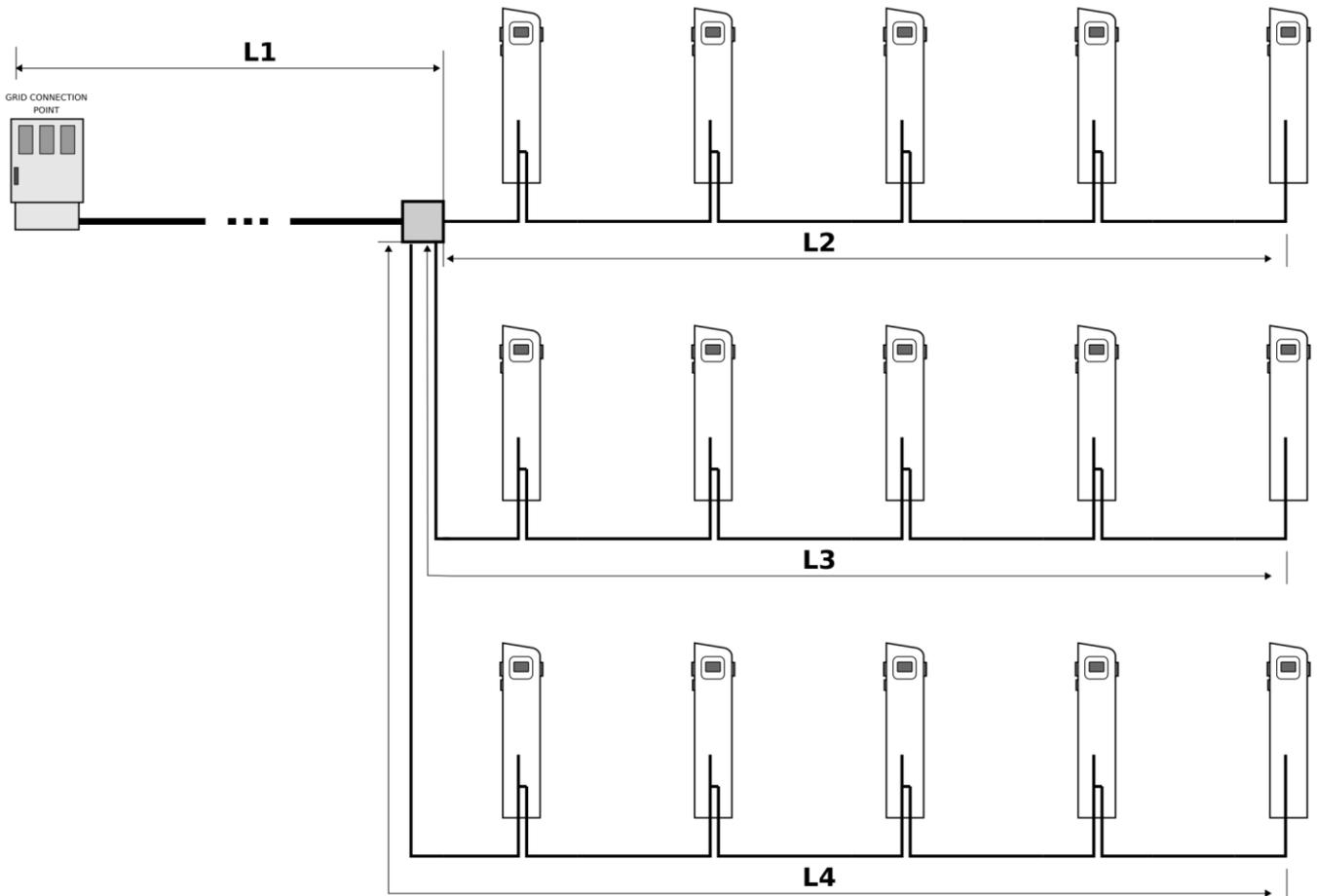


Figura 11: esempio di collegamento INCH DUO - Utilizzo di morsetti terminale doppio

Corrente continua massima del gruppo

La corrente massima di esercizio del caso presentato è di 960 A. I cavi che supportano questa corrente devono essere installati con il metodo di installazione E, F o G oppure si può utilizzare un sistema di canalizzazione con barre collettrici. Per i cavi utilizzati in L1, le sezioni trasversali devono essere:

- Metodo di installazione E: 400 mm²
- Metodo di installazione F: 500 mm²
- Metodo di installazione G: 400 mm²

Un requisito così elevato indica la possibilità di utilizzare tre linee di alimentazione principali per separare i gruppi del cluster, ciascuna progettata per 320 A. La selezione di questi cavi è la stessa della figura presentata in L2 e L3 e L4, dove la corrente massima di funzionamento è di 320 A. I cavi utilizzati in L2, L3 o L4 dovrebbero avere sezioni trasversali pari ad almeno:

- Metodo di installazione A1: 240 mm²
- Metodo di installazione A2: 240 mm²
- Metodo di installazione B1: 150 mm²
- Metodo di installazione B2: 185 mm²
- Metodo di installazione C: 150 mm²
- Metodo di installazione D1: 300 mm²
- Metodo di installazione D2: 240 mm²
- Metodo di installazione E: 95 mm²
- Metodo di installazione F: 95 mm²
- Metodo di installazione G: 70 mm²

Caduta di tensione

La lunghezza di L1 è il fattore decisivo. La tabella 20 mostra che la lunghezza massima pratica di questo cavo con sezione di 400 mm² è di circa 10-30 m (considerando una riserva, poiché la caduta di tensione si verifica su tutti gli elementi).



Esistono tre possibili ostacoli principali:

- In L1 la sezione trasversale del cavo è estremamente ampia, il che indica la possibile necessità di utilizzare, ad esempio, tre linee di alimentazione principali, ciascuna delle quali collega 5 x INCH DUO, come mostrato nella figura seguente.
- In L2, L3 e L4 i cavi sono relativamente grandi. A causa di una configurazione di rete punto a punto delle cinque INCH DUO, i cavi non devono superare i 95 mm², per poter utilizzare morsetti terminale doppio aggiuntivi all'interno di tutte le unità INCH DUO, tranne l'ultima. Se è necessaria una sezione dei cavi più grande, i morsetti terminale doppio sono troppo grandi per essere inseriti all'interno della INCH DUO e il collegamento sarebbe possibile con l'uso di scatole di derivazione aggiuntive davanti a ogni INCH DUO tranne l'ultima.
- È molto probabile che per collegare 15 o più stazioni di ricarica INCH DUO sia necessario un trasformatore dedicato, oppure che sia necessario limitare la corrente di ricarica totale del gruppo.

CASO 3: CAVI DI ALIMENTAZIONE PER UN GRUPPO DI 15 INCH DUO IN UNA RETE PUNTO A PUNTO ESPANSA

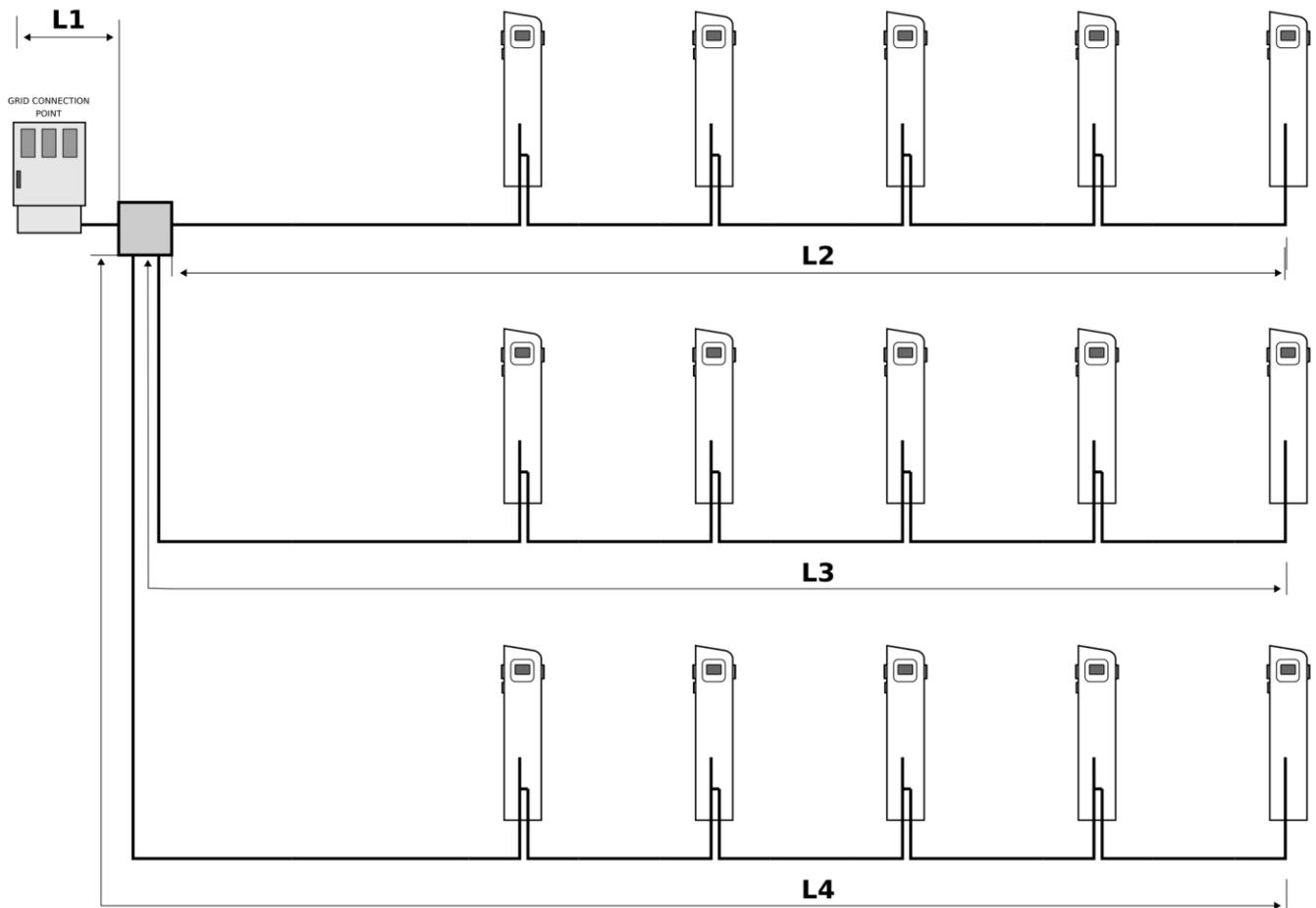


Figura 12: esempio di collegamento INCH DUO - Utilizzo di morsetti terminale doppio

La figura sopra riportata mostra una possibile selezione della configurazione, dopo aver esaminato i casi 1 e 2. Potrebbe essere più costoso installare tre percorsi principali di cavi, ma l'utilizzo di materiale maggiormente conduttivo (rame) ridurrà la caduta di tensione dell'installazione (e con essa le perdite di potenza).

CALCOLO DELLA CADUTA DI TENSIONE TOTALE

Le tabelle presentate includono solo i valori delle cadute di tensione nei cavi. Le cadute di tensione si verificano su tutti gli elementi del sistema elettrico e non solo sui cavi. È necessario valutare questo fattore oppure è necessario disporre di una riserva sufficiente quando si sceglie la sezione trasversale dei cavi.

Le distanze giocano un ruolo importante nella scelta della configurazione del gruppo.

Quando si installa un numero maggiore di stazioni di ricarica, il progetto elettrico per potenze e correnti così elevate deve essere preparato da un progettista elettrico autorizzato.

5

COLLEGAMENTO DELLA STAZIONE DI RICARICA

INSERIMENTO DEI CAVI ATTRAVERSO IL TUBO DI INSTALLAZIONE

Grazie al tubo di installazione montato integrato nelle fondamenta in calcestruzzo è possibile utilizzarlo per il cablaggio e il collegamento della stazione di ricarica. È necessario lasciar asciugare le fondamenta in calcestruzzo per almeno due giorni prima di poter inserire i cavi nel tubo di installazione.

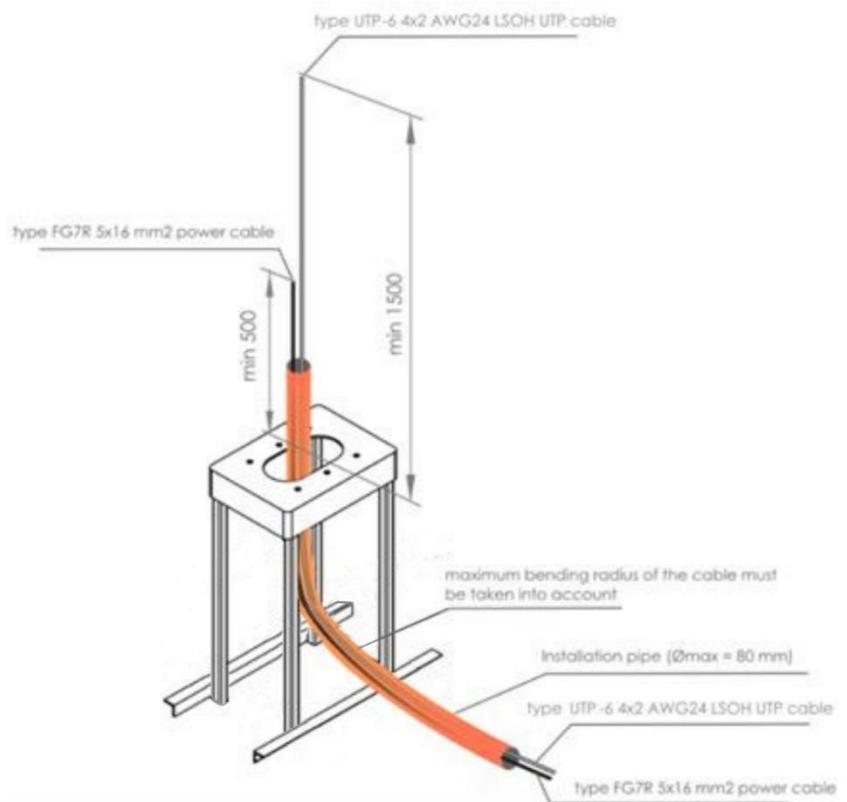


Figura 13: posizionamento del tubo di installazione e inserimento dei cavi

I cavi di alimentazione vengono fatti passare attraverso la struttura di ancoraggio interrata tramite l'uso del tubo di installazione, come mostrato nella figura di cui sopra. L'esatta modalità di posa dei cavi dipende dal tipo di cavi utilizzati e dal loro diametro (determinato nella documentazione di progetto). Quando si tratta di cavi di diametro maggiore, è necessario considerare il relativo raggio di curvatura.

I cavi di lunghezza adeguata devono passare attraverso l'apertura superiore per il successivo collegamento della stazione di ricarica. Almeno 50 cm del cavo di alimentazione e almeno 150 cm del cavo ottico / UTP (se la modalità di comunicazione della stazione non utilizza una

connessione wireless LTE 2G/3G/4G) devono passare attraverso l'apertura superiore della struttura di ancoraggio.

Queste lunghezze minime dei cavi devono essere rigorosamente rispettate per consentire un successivo collegamento senza sforzo della stazione di ricarica.

PREPARAZIONE DEI CAVI

Rimuovere 20 mm di isolante da tutti i cavi e applicare e serrare i terminali a tubo appropriati su tutti i cavi. Per evitare che i cavi siano di intralcio nel montaggio della stazione di ricarica, attorcigliarli in un tubo di installazione. La lunghezza dei cavi dall'altro lato del pressacavo deve essere:

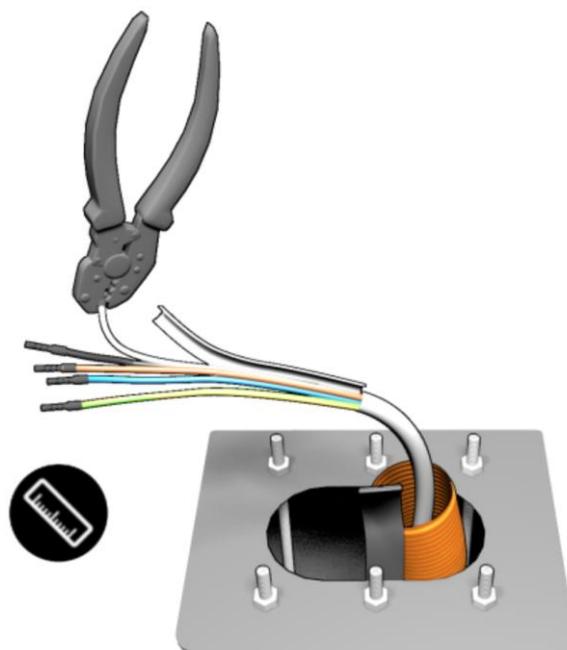


Figura 14: preparazione dei cavi

VANO PER L'ALIMENTAZIONE

I cavi di alimentazione e di comunicazione vengono fatti passare attraverso le fondamenta dopo l'installazione dell'involucro della stazione di ricarica. È necessario prestare attenzione a non danneggiare le apparecchiature all'interno della stazione di ricarica.

In base alle dimensioni del cavo di alimentazione, l'ente appaltante sceglie la configurazione corretta della stazione di ricarica con i terminali appropriati.

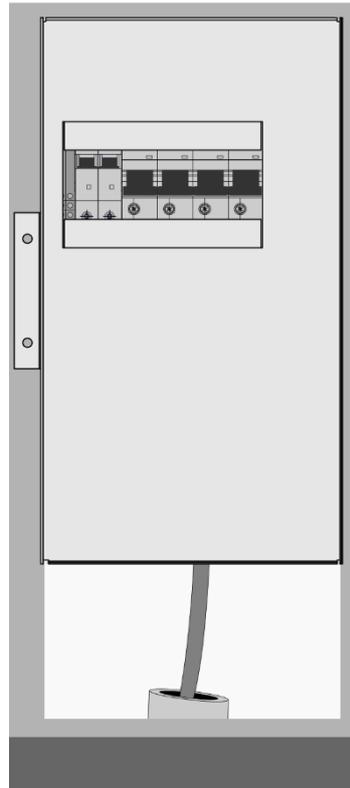
Per il collegamento viene utilizzato un cavo di alimentazione trifase a 5 fili, a seconda del tipo di collegamento. I terminali standard consentono di collegare cavi di diametro fino a 50 mm². È possibile la

personalizzazione con morsetti aggiuntivi che consentono un doppio collegamento fino a 95 mm².

INCH DUO POWER SUPPLY COMPARTMENT

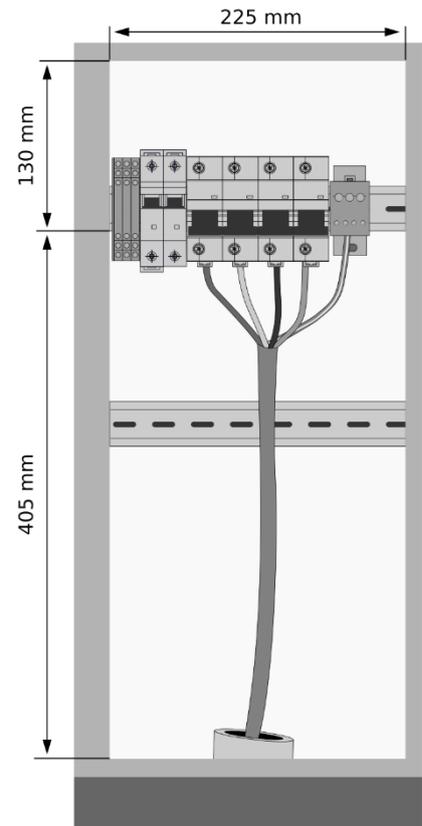
Protective cover

Protective cover reduces the risk of contact with energized electrical parts during troubleshooting, or when performing the charging station maintenance.



Default configuration

Components of the default configuration are mounted only on the upper DIN rail with ~25 mm width left. The below DIN rail is completely empty.



Behind the protective cover, components of depth smaller than 65 mm can be installed. The DIN rail width is 35 mm.

Figura 15: panoramica del vano di alimentazione

La configurazione della stazione di ricarica dipende anche dal tipo di connessione alla rete. La stazione di ricarica viene solitamente collegata a un impianto esistente.

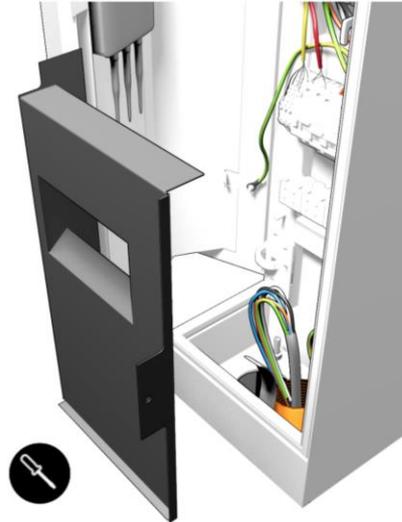


Figura 16: coperchio del vano di alimentazione

Per accedere al vano dell'alimentatore, svitare e rimuovere il coperchio di protezione.

Sull'elemento di collegamento principale è presente un adesivo che indica la corretta designazione delle fasi e del conduttore neutro. Rimuovere l'adesivo e assicurarsi che le viti all'interno dell'interruttore automatico principale (MCB) in cui verranno collegati i fili siano svitate.



Figura 17: collegamento della stazione di ricarica alla rete elettrica

All'interruttore principale della stazione di ricarica sono collegati tre conduttori di fase di alimentazione nel giusto ordine di fasi. Normalmente, ciò significa collegare da sinistra a destra la fase 1 (L1, marrone), la fase 2 (L2, nera), la fase 3 (L3, grigia).

Additional components example

The lower DIN rail is intended for mounting of additional components, e.g. surge protective device, or terminal block for clustering.

Possible wiring in case of clustering. Two cable sets, one for incoming cables and one for outgoing cables can be connected inside the station.

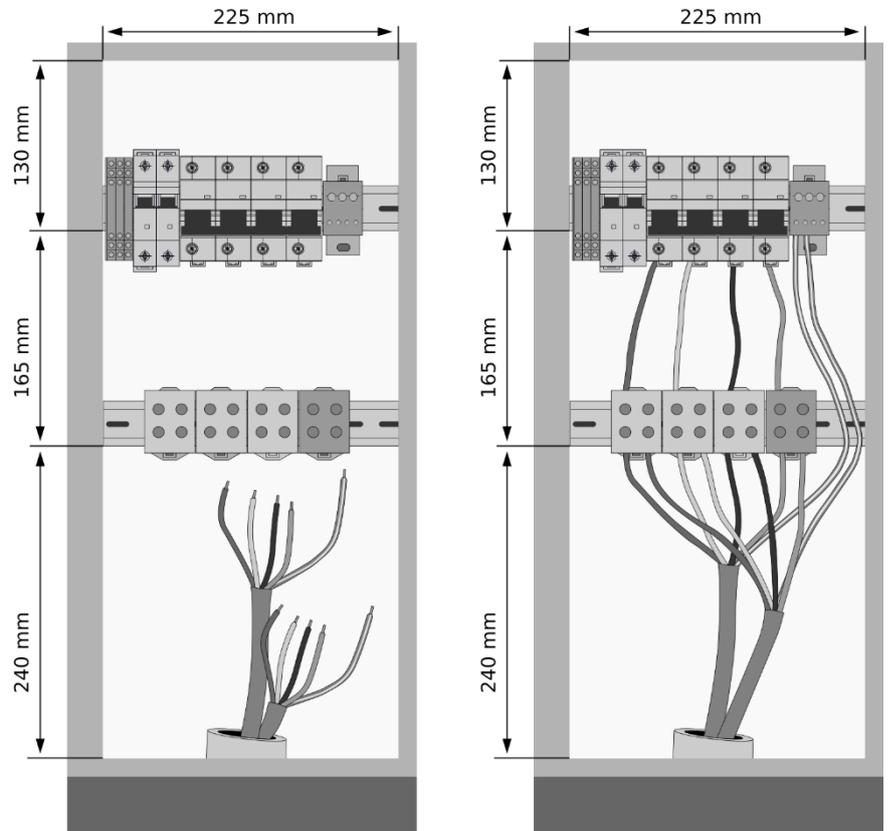


Figura 18: esempio dei componenti aggiuntivi del compartimento di alimentazione

Il conduttore neutro (N, blu) deve essere collegato al polo neutro dell'interruttore automatico e il conduttore PE (PE, giallo/verde) al morsetto di terra.

L'ordine dei conduttori di fase potrebbe essere diverso in caso di raggruppamento di più stazioni di ricarica. Il motivo è evitare l'asimmetria di corrente e tensione in caso di possibile ricarica di veicoli elettrici monofase.

Ciò significa che se vengono installate tre stazioni di ricarica, la prima fase della prima stazione si connette a L1 del sistema, la prima fase della seconda stazione si connette a L2 del sistema e la prima fase della terza stazione si connette a L3 del sistema. È necessario rispettare la sequenza delle fasi (L1, L2, L3).

La configurazione del software deve essere eseguita correttamente nell'interfaccia web della stazione di ricarica e nella piattaforma di gestione della ricarica (ad esempio, Etre Ocean).

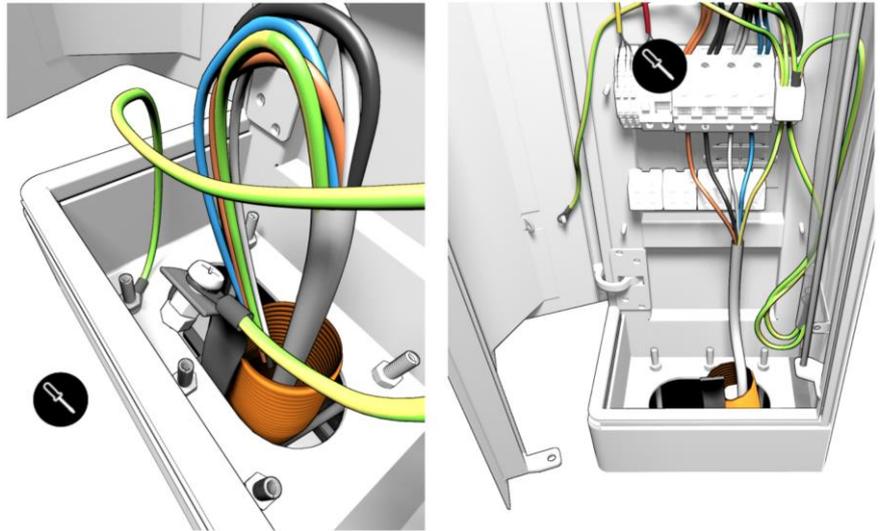


Figura 19: collegamento dei cavi

COLLEGAMENTO DELLA MESSA A TERRA DI PROTEZIONE (PE)

Se la stazione di ricarica è collegata a terra a livello locale, la barretta di messa a terra deve essere collegata alla barra colletttrice di messa a terra della stazione di ricarica.

Il collegamento viene eseguito come segue:

1. Nella barretta di messa a terra viene praticato un foro.
2. Il cavo di messa a terra che collega la barra colletttrice di messa a terra all'interno della stazione con la barretta di messa a terra è dotato di una capocorda per cavi a un'estremità e di un connettore cavo all'altra estremità.
3. Il capocorda del cavo viene fissato alla barretta di messa a terra a un'estremità.
4. Il filo di messa a terra viene fissato alla barra colletttrice di messa a terra all'altra estremità.

COLLEGAMENTO DEL CAVO DI ALIMENTAZIONE

Prima di iniziare i lavori, assicurarsi che l'alimentazione principale sia disattivata.

Strumenti necessari: Chiave a brugola (chiave esagonale), pinze spellafili (per la rimozione dell'isolante e per cavi sottili), pinze crimpatrici.

1. Tagliare tre (cinque) fili del cavo di alimentazione alla lunghezza appropriata per raggiungere i connettori. Non tendere o allentare troppo il percorso del filo.

2. Utilizzare una pinza spellafili per rimuovere 20 mm di isolante dall'estremità di tutti i fili (L1, L2, L3, N, PE).
3. Allentare i bulloni dei terminali MCB (tutti i conduttori di fase e il conduttore di neutro N).
4. Allentare i bulloni del morsetto PE.
5. Inserire tutti i fili nei rispettivi terminali e serrare i bulloni.

COLLEGAMENTO DEL CAVO DI COMUNICAZIONE (UTP)

Richiesto quando non si utilizza la comunicazione LTE wireless.

Strumenti necessari: pinze per cavi di rete, connettore RJ45.

Procedura:

1. Tagliare il cavo di rete della lunghezza appropriata per raggiungere il connettore Ethernet. Non tendere o allentare troppo il percorso del filo.
2. Utilizzare le pinze per cavi di rete per collegare il connettore RJ45 al cavo di rete.
3. Inserire il connettore RJ45 nel connettore Ethernet.
4. Se nella stazione è installato uno switch di rete, il cavo UTP viene collegato alla porta 4 (per la comunicazione del gruppo o del DLMS con i misuratori). Se non è installato uno switch di rete, il cavo di rete viene collegato direttamente alla porta Ethernet del controller principale della stazione di ricarica, situato sulle porte della stazione. La porta Ethernet si trova in basso a sinistra.



Figura 20: collegamento dei cavi UTP

LAVORI DI FINITURA

Prima di chiudere la stazione, verificare le condizioni degli elementi di protezione dalle sovracorrenti e dei dispositivi di protezione dalle correnti residue. Gli interruttori devono essere posizionati su ON.

La stazione di ricarica è dotata di una protezione integrata contro le sovracorrenti con interruttori miniaturizzati (MCB) e interruttori di dispersione (RCD).

Verificare che tutti gli interruttori siano accesi:

- Nella parte inferiore della stazione sono presenti un interruttore principale e un interruttore di potenza dell'elettronica. Controllare le condizioni di entrambi.
- Ogni cestello del componente contiene un interruttore di derivazione e un interruttore di protezione da correnti residue.

Controllare le condizioni di tutti e quattro gli elementi. Chiudere lo sportello della stazione di ricarica e bloccarlo. Collegare la stazione di ricarica all'alimentazione del quadro elettrico. Accendere l'alimentatore a cui è collegata la stazione.

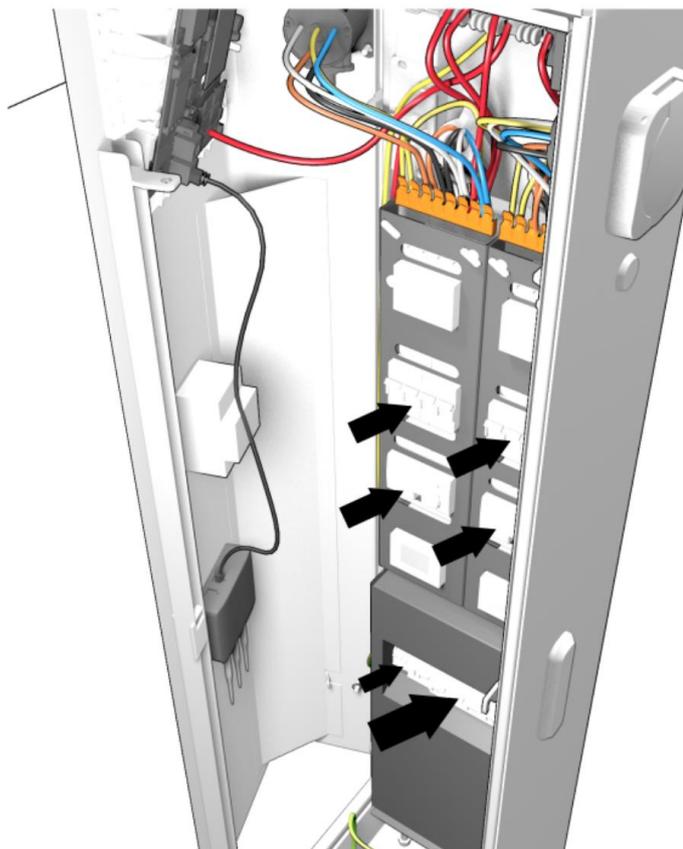


Figura 21: posizioni degli MCB e degli RCD

Il foro sul fondo della stazione di ricarica deve essere riempito con schiuma poliuretana (o materiale simile).

6

MISURAZIONI ELETTRICHE

Le misurazioni elettriche devono essere eseguite da un elettricista autorizzato e devono essere conformi ai requisiti stabiliti dalla legislazione nazionale. In questo capitolo vengono fornite solo informazioni specifiche su alcune delle misurazioni elettriche.

TEST DI CONTINUITÀ DEL CONDUTTORE DI MESSA A TERRA

È necessario eseguire la misurazione della continuità per i conduttori di protezione, compresi i conduttori equipotenziali principali e supplementari. La misurazione dovrà essere effettuata tra il terminale PE della presa della stazione di ricarica e il conduttore PE di ingresso. Se la stazione di ricarica è dotata di cavo, la misurazione deve essere effettuata tra il conduttore PE della spina del cavo e il conduttore PE di ingresso.



AVVERTIMENTO!

Prima di effettuare le misurazioni, spegnere la stazione di ricarica o l'alimentazione principale.

La misura della continuità deve essere effettuata con una corrente maggiore o uguale a 200 mA. La tensione di prova a circuito aperto deve essere compresa tra 4 e 24 V (CA o CC). Il campo di misura deve comprendere valori tra 0,2 Ω e 2 Ω e l'incertezza operativa percentuale massima all'interno di questo campo di misura non deve superare \pm 30 %. La risoluzione delle apparecchiature digitali deve essere di almeno 0,1 Ω .

L'uso di uno strumento con la possibilità di misurare a correnti superiori a 200 mA aumenta l'accuratezza della misura. Il metodo di misurazione è illustrato in figura:

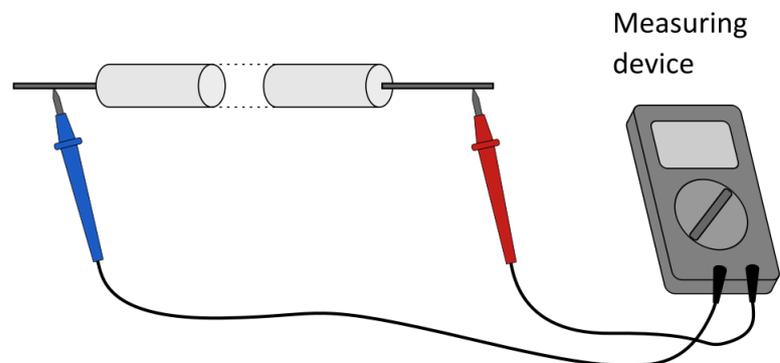


Figura 22: misura della continuità

La continuità del filo si considera soddisfatta se la resistenza di collegamento non supera il valore di 2 Ω .

MISURA DELLA RESISTENZA DI ISOLAMENTO

Le misure della resistenza di isolamento dei cavi elettrici vengono eseguite tra i conduttori attivi e il conduttore di protezione collegato all'impianto di messa a terra.

La resistenza di isolamento, misurata a una tensione di prova di 250 V c.c., è soddisfacente se il suo valore non è inferiore a 1 MΩ.

Tabella 1: condizioni di misurazione della resistenza di isolamento

Tensione nominale	Tensione di prova	Resistenza di isolamento
230/400 V, fino a 500 V (Applicabile a tutte le stazioni di ricarica di Etrell)	250 V c. c.	≥ 1 MΩ



POICHÉ NELLA STAZIONE DI RICARICA SONO INSTALLATI DEI VARISTORI, QUESTI POSSONO INFLUENZARE IL RISULTATO DELLA MISURAZIONE O POSSONO ESSERE DANNEGGIATI.

LA TENSIONE DI PROVA PER QUESTO CIRCUITO DEVE ESSERE IMPOSTATA A 250 V CC. LA RESISTENZA DI ISOLAMENTO MISURATA DEVE ESSERE DI ALMENO 1 MΩ.

PER ESEGUIRE IL TEST DI RESISTENZA DI ISOLAMENTO, È NECESSARIO SCOLLEGARE L'ALIMENTAZIONE.

Spiegazione:

Seguire la procedura indicata nella norma IEC 60364-6, che stabilisce che tutte le apparecchiature che utilizzano corrente devono essere scollegate prima della prova di resistenza di isolamento, capitolo 6.4.3.3. Per eseguire il test di resistenza di isolamento, è necessario scollegare l'alimentazione.

Come specificato nella norma IEC 60364-6, 6.4.3.3 Resistenza di isolamento dell'impianto elettrico:

poiché nella stazione di ricarica sono installati dei varistori, questi possono influenzare il risultato della misurazione o possono essere danneggiati. Non è possibile scollegare i varistori e la tensione di prova per questo circuito deve essere impostata a 250 V c.c. e la resistenza di isolamento misurata deve essere di almeno 1 MΩ.

*I valori standard di misurazione della resistenza di isolamento, riportati nella tabella seguente **non sono applicabili**.*

Tabella 2: i valori standard di misurazione della resistenza di isolamento non sono applicabili

Tensione nominale [V]	Tensione di prova c. c. [V]	Resistenza di isolamento [MΩ]
SELV e PELV	250	0,5
Fino a 500 V, incluso FELV	500	1
Oltre 500 V	1000	1

TEST RCD

L'efficacia della disconnessione automatica dell'alimentazione da parte dei dispositivi RCD deve essere verificata con l'uso di un'apparecchiatura di prova appropriata, confermando che i requisiti pertinenti sono soddisfatti e prendendo in considerazione le caratteristiche operative del dispositivo. L'efficacia della misura di protezione può essere considerata soddisfatta se l'intervento si verifica a un certo valore della corrente di dispersione ed entro un certo tempo. Ogni presa della stazione di ricarica deve sempre essere protetta tramite un singolo RCD, che può essere parte del dispositivo o dell'impianto.

La norma IEC 61851-1 specifica che questo interruttore differenziale deve avere una sensibilità di 30 mA ed essere di tipo B o equivalente. Una possibile equivalenza è rappresentata dall'uso di un RCD di tipo A con un sensore di dispersione CC aggiuntivo. L'efficacia della disconnessione automatica dell'alimentazione da parte dei dispositivi RCD deve essere verificata con l'uso di un'apparecchiatura di prova appropriata, confermando che i requisiti pertinenti sono soddisfatti e tenendo conto delle caratteristiche operative del dispositivo. L'efficacia della misura di protezione può essere considerata soddisfatta se l'intervento si verifica a un certo valore della corrente di dispersione ed entro un certo tempo.

Tabella 3: interruttori differenziali di tipo AC e A senza protezione da sovracorrente incorporata - Valori normalizzati del tempo di commutazione

Valori normalizzati del tempo di reazione per la corrente residua $I_{\Delta n}$				
RCD Tipo A Uso generale	Corrente di prova	$I_{\Delta n}$	$2 I_{\Delta n}$	$\geq 5 I_{\Delta n}$
	Tempi massimi di reazione	0,3 s	0,15 s	0,04 s

Tabella 4: RCD di tipo B - Valori normalizzati del tempo di reazione per le correnti residue nei circuiti raddrizzatori e per la corrente residua livellata

Valori normalizzati del tempo di reazione per la corrente residua $I_{\Delta n}$				
RCD di tipo B Uso generale	Corrente di prova	$2 I_{\Delta n}$	$4 I_{\Delta n}$	$\geq 10 I_{\Delta n}$
	Tempi massimi di reazione	0,3 s	0,15 s	0,04 s

EFFICACIA DELLA PROTEZIONE CONTRO LE SCOSSE ELETTRICHE

Nel caso di sistemi TN, l'efficacia delle misure di protezione in caso di danni causati dall'intervento dell'alimentazione elettrica viene verificata da:

- a) misurazione dell'impedenza del circuito del guasto,
- b) verifica delle caratteristiche e/o dell'efficacia della protezione associata.

Per il sistema TN, deve essere soddisfatta la seguente condizione:

$$Z_S \times I_a \leq U_o$$

Dove:

- Z_S è l'impedenza del circuito del guasto,
- I_a è una corrente che provoca un'interruzione automatica dell'alimentazione entro il tempo specificato nella tabella seguente,
- U_o è la tensione nominale CA o CC rispetto alla terra.

Tabella 5: tempi massimi di spegnimento

Sistema	120 V < U _o ≤ 230V	230 V < U _o ≤ 400V
	AC	AC
TN	0,4 s	0,2 s
TT	0,2 s	0,07 s

Nei sistemi TN, per i circuiti di distribuzione e i circuiti con corrente nominale superiore a 32 A, il tempo massimo di spegnimento consentito è di 5 s.

MISURA DELLA RESISTENZA DELL'ELETTRODO DI TERRA

La misurazione della resistenza di un dispersore deve essere effettuata con un metodo appropriato. Esistono diversi metodi e nessuno di essi è ideale, poiché tutti presentano vantaggi e svantaggi. I metodi, descritti di seguito, vengono proposti nella norma IEC 60364-6.

Se la legislazione nazionale lo consente, si possono utilizzare altri metodi. Il valore della resistenza misurata deve essere inferiore a 100 mΩ.

Un esempio è il metodo di misurazione che utilizza due dispersori ausiliari, il metodo C1. Se l'ubicazione dell'impianto è tale che nella pratica non è possibile prevedere i due dispersori ausiliari, la misurazione dell'impedenza del circuito di terra secondo i metodi C2 o C3 fornirà un valore approssimativo accettabile.

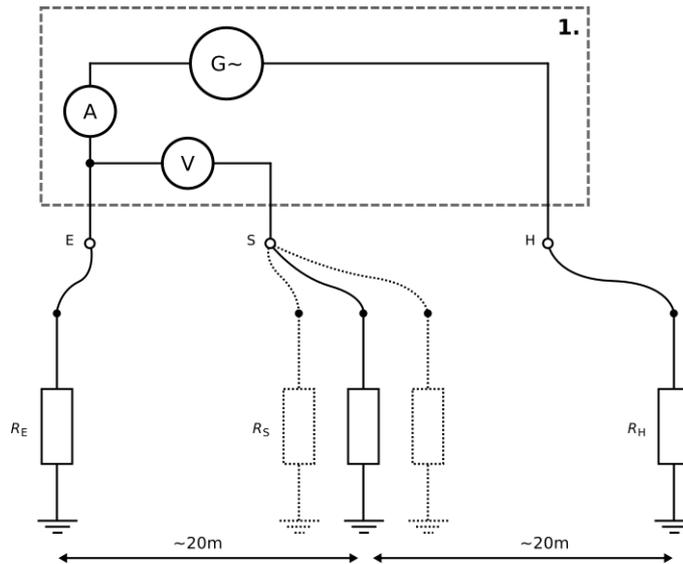
MISURAZIONE DELLA RESISTENZA DEL DISPERSORE MEDIANTE UNO STRUMENTO DI PROVA DEL DISPERSORE (METODO C1)

Una corrente alternata di valore costante viene fatta passare tra il dispersore scollegato, E, e un dispersore ausiliario temporaneo, H, posto a una distanza da E tale che le aree di resistenza dei due elettrodi non si sovrappongano.

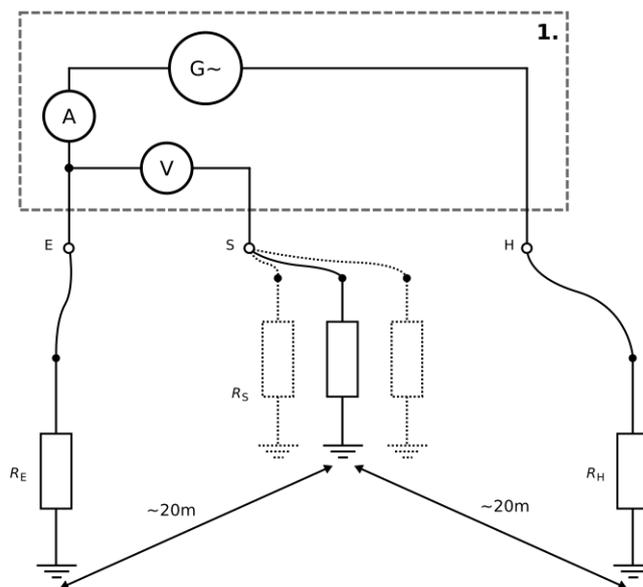
Un secondo elettrodo della sonda temporaneo, S, che può essere un picchetto metallico conficcato nel terreno, viene quindi inserito a metà strada tra E e H, e viene misurata la caduta di tensione tra E e S. Nella maggior parte dei casi S dovrebbe essere posizionato a circa 20 m da E e H. Gli elettrodi possono essere disposti in modo lineare (vedere la figura seguente, caso a.) o a triangolo (vedere la figura seguente, caso b.) per adattarsi allo spazio disponibile.

La resistenza del dispersore è quindi la tensione tra E e S, divisa per la corrente che passa tra E e H, a condizione che non vi sia sovrapposizione delle aree di resistenza.

Per verificare che la resistenza del dispersore sia un valore reale, si effettuano altre due letture con il secondo elettrodo, S, spostato di circa il 10% della distanza lineare tra E e H rispetto alla posizione originale. Se i tre risultati sono sostanzialmente concordi, la media delle tre letture viene assunta come resistenza del dispersore E. Se non sono in accordo, le prove vengono ripetute aumentando la distanza tra E e H.



a) Elettrodi disposti in formazione lineare



b) Elettrodi disposti a triangolo

Legenda

- 1. Strumento per il test dei dispersori di terra secondo la norma IEC 61557-5
- R_E Resistenza del dispersore
- R_S Resistenza temporanea dell'elettrodo della sonda (tensione)
- R_H Resistenza temporanea del dispersore della sonda ausiliaria (corrente)

Figura 23: misurazione della resistenza del dispersore

MISURAZIONE DELLA RESISTENZA DEL DISPERSORE MEDIANTE UNO STRUMENTO DI PROVA DELL'IMPEDENZA DEL CIRCUITO DEL GUASTO (METODO C2)

La misurazione dell'impedenza del circuito del guasto di messa a terra all'origine dell'impianto elettrico può essere effettuata con uno strumento di prova conforme alla norma IEC 61557-3.

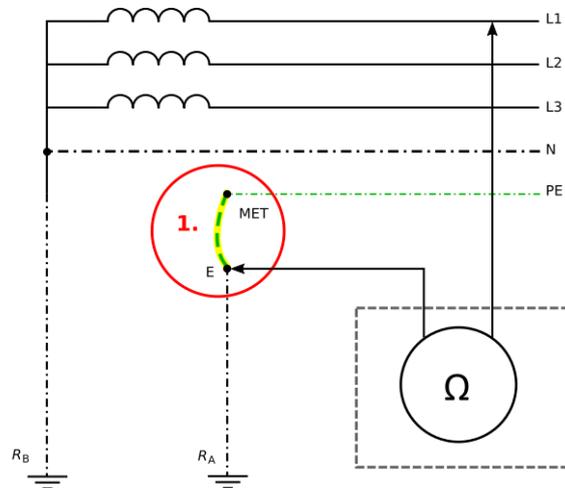
Il test deve essere eseguito sul lato in tensione dell'interruttore principale con l'alimentazione dell'impianto disattivata e con il conduttore di terra temporaneamente scollegato dal terminale di messa a terra principale (MET).

Lo strumento di prova deve essere impostato su un intervallo appropriato per il valore dell'impedenza del circuito del guasto di messa a terra che ci si può aspettare per una determinata disposizione di messa a terra dell'impianto (in genere nell'intervallo tra 0 Ω e 20 Ω).

Lo strumento di prova deve essere collegato come mostrato nella figura seguente. In caso di dubbio, lo strumento deve essere collegato come descritto nelle istruzioni del produttore.

Solo una piccola parte dell'impedenza del circuito del guasto di messa a terra misurata deriva dalle parti del circuito diverse dall'elettrodo e quindi il risultato ottenuto da questo test può essere considerato un'approssimazione ragionevole della resistenza del dispersore.

È importante che il conduttore di terra sia ricollegato al MET dell'impianto prima di ripristinare l'alimentazione.



1. Conduttore di terra temporaneamente scollegato dal terminale di messa a terra principale (MET).

Figura 24: misurazione della resistenza del dispersore con uno strumento di prova dell'impedenza del circuito del guasto di messa a terra

MISURA DELLA RESISTENZA DELL'ELETTRODO DI MESSA A TERRA MEDIANTE PINZE AMPEROMETRICHE (METODO C3)

Con riferimento alla figura seguente, la prima pinza induce una tensione di misura U nel circuito, la seconda pinza misura la corrente I all'interno del circuito. La resistenza del circuito si calcola dividendo la tensione U per la corrente I .

Poiché il valore risultante delle resistenze parallele $R_1 \dots R_n$ è normalmente trascurabile, la resistenza sconosciuta è uguale o leggermente inferiore alla resistenza del circuito misurato.

Le bobine di tensione e di corrente possono trovarsi in singoli morsetti collegati separatamente a uno strumento o in un unico morsetto combinato.

Questo metodo è direttamente applicabile ai sistemi TN e con una messa a terra a maglia dei sistemi TT.

Nei sistemi TT, in cui è disponibile solo il collegamento a terra non noto, durante la misurazione, il circuito può essere chiuso da un collegamento temporaneo tra il dispersore e il conduttore neutro (sistema quasi-TN).

Per evitare possibili rischi dovuti a correnti causate da differenze di potenziale tra neutro e terra, l'impianto deve essere spento durante il collegamento e lo scollegamento. Si noti che i valori di resistenza ottenuti con il metodo C3 saranno in genere più alti di quelli ottenuti con il metodo C1 a causa della misura del circuito di messa a terra.

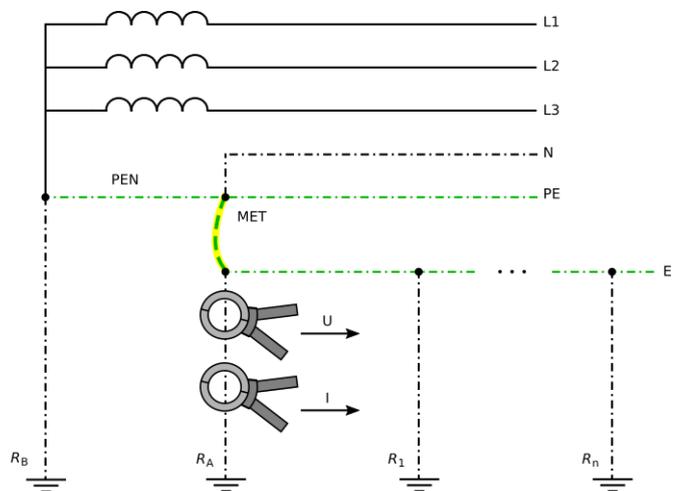


Figura 25: misura della resistenza dell'elettrodo di messa a terra mediante pinze amperometriche

METODO A 2 PUNTI (DEAD EARTH)

Nelle aree in cui l'infissione di barre di terra può risultare impraticabile, è possibile utilizzare il metodo a due punti. Con questo metodo, la resistenza di due elettrodi in serie viene misurata collegando i terminali P1 e C1 al dispersore in esame. P2 e C2 si collegano a un punto di messa

a terra separato completamente in metallo (come un tubo dell'acqua o l'acciaio di un edificio).

Il metodo Dead Earth è il modo più semplice per ottenere una lettura della resistenza di terra, ma non è preciso come il metodo a tre punti e dovrebbe essere usato solo come ultima risorsa. Inoltre, è più efficace per testare rapidamente i collegamenti e i conduttori tra i punti di connessione.

7

FUNZIONAMENTO E PROCEDURA DI RICARICA

La stazione di ricarica INCH DUO può essere controllata a livello locale e da remoto, attraverso l'interfaccia web o il sistema di gestione della stazione di ricarica.

PRIMA ACCENSIONE



Prima di avviare la stazione, è assolutamente necessario leggere questo manuale e le specifiche tecniche del dispositivo.

- Collegare la stazione di ricarica all'alimentazione del quadro elettrico. L'alimentatore di installazione deve essere acceso.
- Quando la stazione di ricarica è dotata di protezione da sovracorrente o RCD, verificare che l'elemento di protezione sia in posizione ON.
- La stazione di ricarica si accende automaticamente quando viene collegata alla rete elettrica.
- Quando la stazione di ricarica viene accesa per la prima volta, possono essere necessari alcuni minuti affinché la stazione sia pronta per iniziare a caricare i veicoli elettrici (EV).

STATO DEL LED

Colore del LED	Stato	Azione LED	Sottostato
Verde	- Avvio - OK - Disponibile	Verde fisso	Avvio
		Verde fisso	Connettore disponibile
		Lampeggiamento verde lento	Preparazione alla ricarica
		Lampeggiamento verde veloce	In attesa del veicolo
Blu	- Ricarica	Lampeggiamento blu	Ricarica
		Blu fisso	Fine della carica
		Blu fisso	Pausa di ricarica (da EV o da EVSE)
Rosso	- Guasto	Lampeggiamento rosso	Guasto

	-Non disponibile	Rosso fisso	Connettore non disponibile
--	------------------	-------------	----------------------------

IMPOSTAZIONE DELLA CORRENTE DI CARICA MASSIMA

La potenza massima viene impostata dall'installatore in base alle capacità della rete in cui è installata la stazione di ricarica. Se è necessario modificarla, impostare la limitazione attuale nell'interfaccia web della stazione di ricarica prima di avviare la prima sessione di ricarica.

PRIMA SESSIONE DI RICARICA

Quando la stazione di ricarica è pronta per essere utilizzata, seguire le procedure descritte sullo schermo LCD. È possibile selezionare due modalità di ricarica:

- Ricarica rapida (predefinita)
- Ricarica interattiva

Le modalità di ricarica vengono scelte durante la sessione di ricarica.

Durante la ricarica rapida, i veicoli elettrici vengono caricati con la massima potenza disponibile il più velocemente possibile. La potenza massima viene impostata dall'installatore in base alle capacità della rete in cui è installata la stazione di ricarica.

Quando si sceglie la ricarica interattiva, il programma di ricarica viene modificato in base all'orario di partenza inserito. Se non viene inserito, si baserà sul valore predefinito. I dati storici vengono registrati a partire dalla prima sessione di ricarica e possono essere utilizzati solo al termine della prima sessione di ricarica.

Un maggior numero di sessioni di ricarica significa prognosi e programmi più accurati. Il programma di ricarica verrà creato in base ai prezzi dell'elettricità, agli altri carichi e alla produzione fotovoltaica, per garantire che i veicoli elettrici vengano caricati in tempi adeguati, tenendo conto di altri vincoli.

PROCEDURA DI RICARICA

Fase 1: attivazione

In condizioni normali, lo schermo LCD della stazione di ricarica sarà probabilmente in modalità salvaschermo. La stazione di ricarica può essere attivata semplicemente toccando lo schermo.

È possibile scegliere la modalità salvaschermo nell'interfaccia web della stazione di ricarica. Esistono tre opzioni di impostazione del display: Acceso costante, lampeggiante o spento fino a quando non viene toccato.

Fase 2: autorizzazione

A seconda della modalità di autenticazione della stazione di ricarica scelta, verranno visualizzate schermate diverse che richiederanno azioni diverse da parte dell'utente per continuare la sessione di ricarica.

L'autorizzazione può essere impostata nel menu di configurazione dell'interfaccia web della stazione di ricarica.

Modalità collegamento e ricarica

In modalità di collegamento e ricarica viene visualizzato il messaggio per inserire il cavo e avviare la sessione di ricarica.

Autenticazione necessaria

Se è necessaria l'autenticazione, selezionare il tipo di autenticazione da utilizzare per autorizzare e continuare la sessione di ricarica.

- a. Inserimento del codice PIN

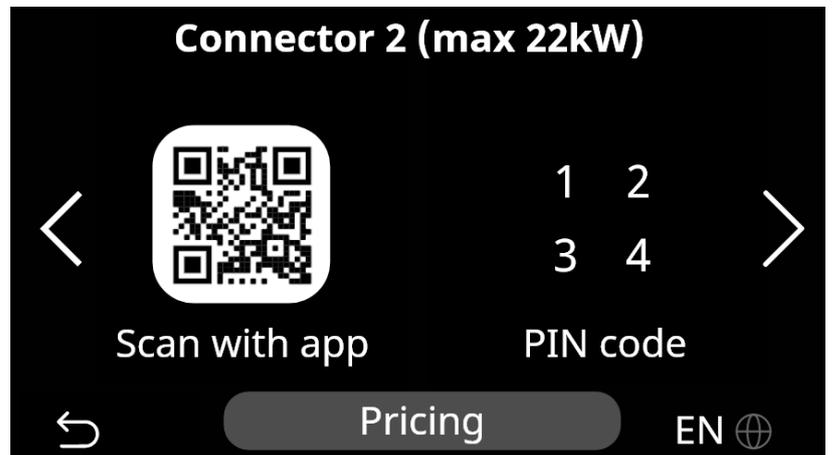


Figura 26: inserimento del codice PIN

- b. Utilizzo dell'app per dispositivi mobili per l'autenticazione



Figura 27: inserimento del codice EVSE della stazione di ricarica

Digitare il codice della stazione nell'applicazione per dispositivi mobili o scansionare il codice QR con il cellulare.

c. Passaggio della carta RFID

Passando semplicemente la carta RFID sotto il touch screen LCD dove è installato il modulo RFID, viene fornita l'autorizzazione sulla stazione di ricarica e si può iniziare la sessione di ricarica.

Passo 3: collegamento del cavo

Dopo l'autorizzazione, viene visualizzata la schermata con la descrizione del collegamento del cavo.

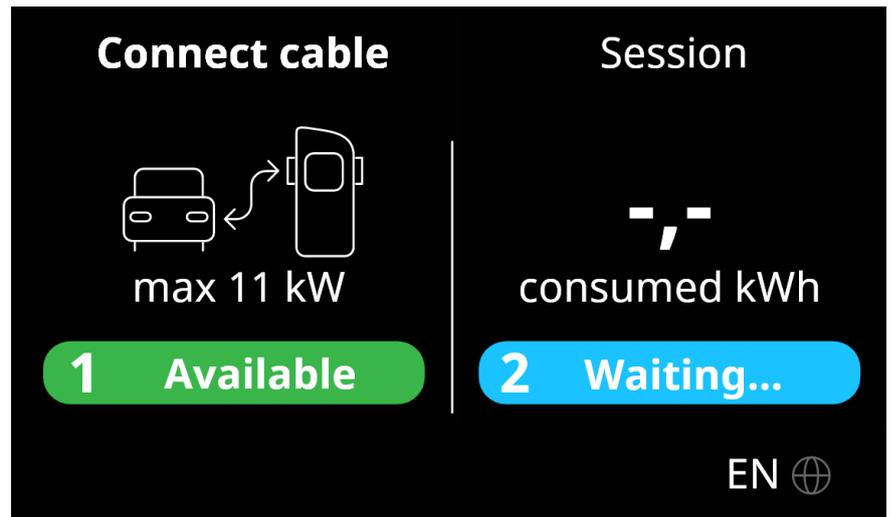


Figura 28: collegamento del cavo alla stazione di ricarica e al veicolo elettrico

Se il cavo viene collegato prima dell'autorizzazione, questa schermata non verrà visualizzata e dopo l'autorizzazione verrà visualizzata la schermata successiva "Attesa della risposta del veicolo". Quando il cavo viene collegato, la stazione di ricarica inizia il caricamento non appena ricevuta la risposta dal veicolo.

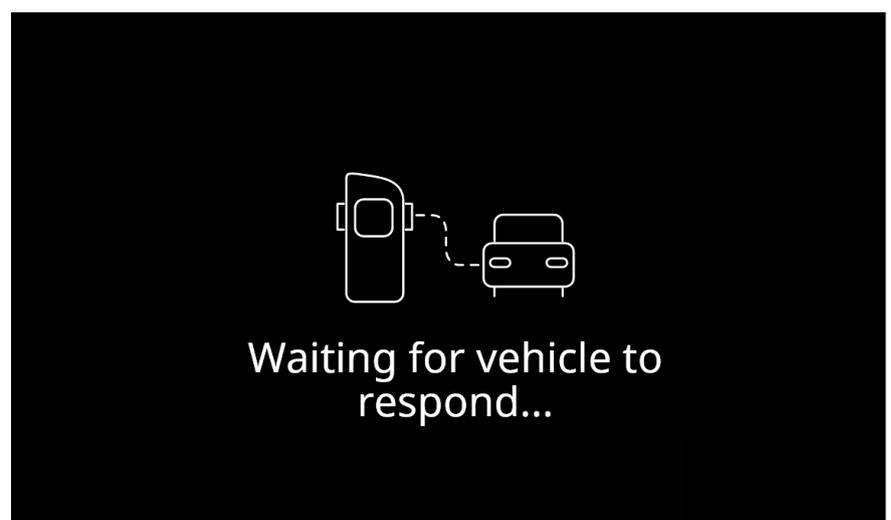


Figura 29: attesa della risposta dal veicolo della stazione di ricarica e inizio della ricarica

Passo 4: inserimento dell'orario di partenza

Non appena inizia la sessione di ricarica, viene visualizzata la schermata per l'inserimento dell'orario di partenza. L'orario di partenza presentato è quello calcolato dalla stazione di ricarica in base alle abitudini di ricarica precedenti. L'orario di partenza presentato può essere modificato per assicurarsi che il veicolo venga caricato.

Quando si imposta l'orario di partenza o si lascia passare l'impostazione predefinita, vengono visualizzati i dati di ricarica. Le informazioni di ricarica mostrate dipendono dalle impostazioni dell'interfaccia Web.

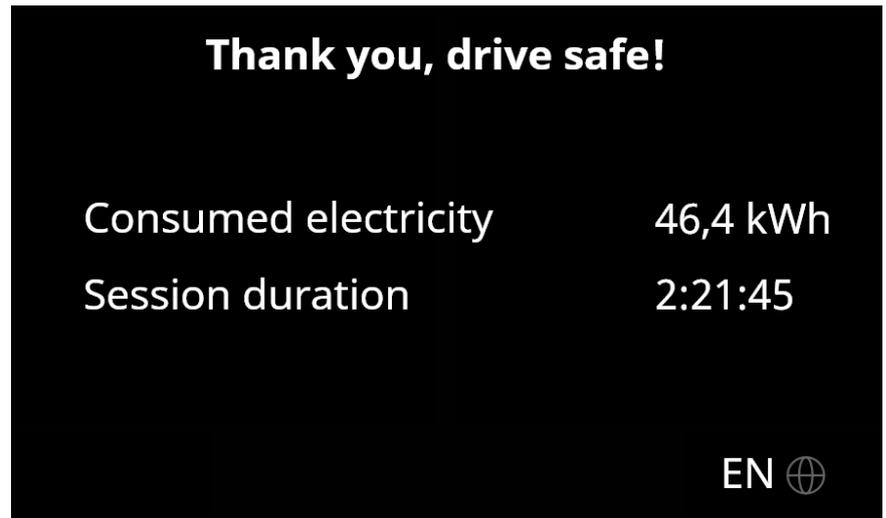


Figura 30: esempio di energia visualizzata sullo schermo LCD

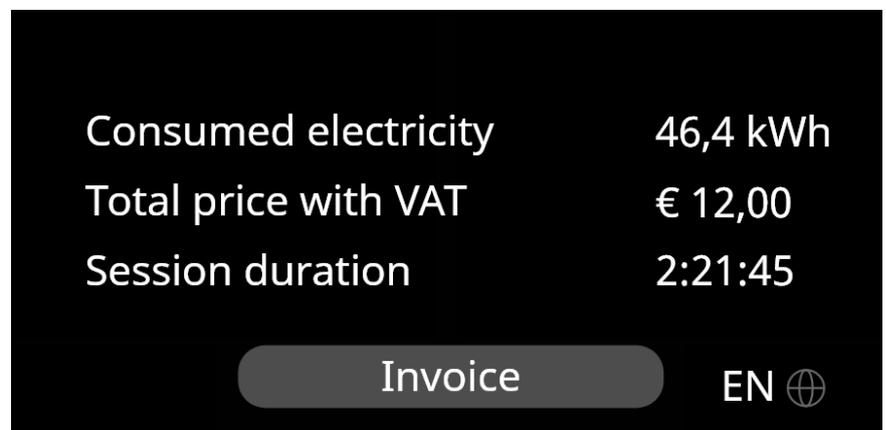


Figura 31: visualizzazione del tempo di ricarica

CONTROLLO DELLO STATO DELLA STAZIONE DI RICARICA

Nell'interfaccia web è possibile visualizzare le informazioni della sessione corrente. L'orario di partenza può essere modificato tramite l'interfaccia web premendo il pulsante "Modalità interattiva".

INTERRUZIONE DELLA SESSIONE DI RICARICA

La stazione di ricarica può essere arrestata localmente o a distanza.

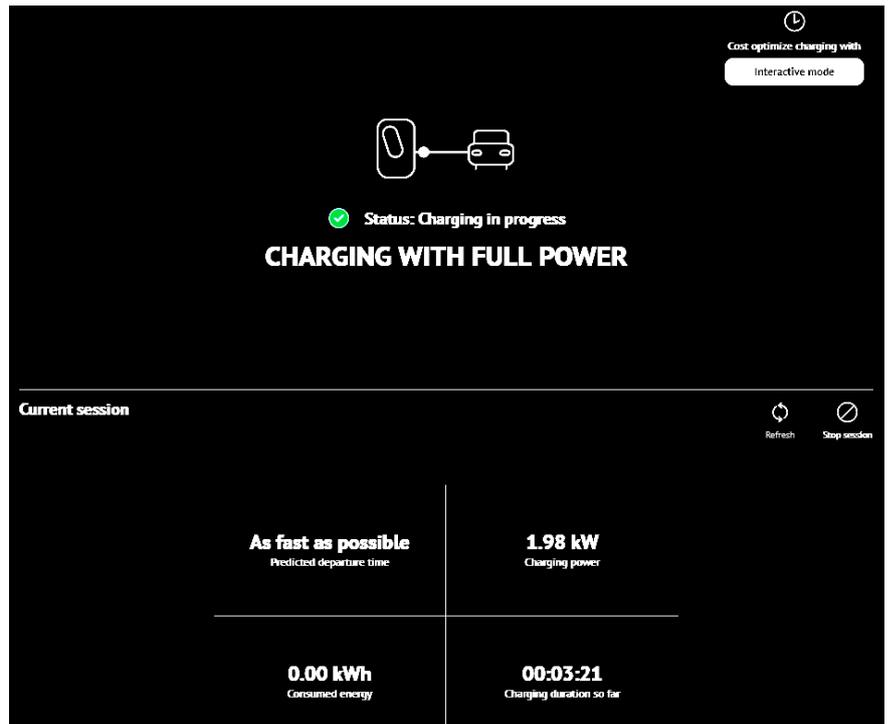


Figura 32: informazioni sulla sessione corrente visualizzate nell'interfaccia web

A LIVELLO LOCALE

Il termine della sessione può essere effettuato con lo stesso metodo di autorizzazione utilizzato per l'avvio di una sessione (utilizzando carte RFID, applicazione mobile, codice PIN) e togliendo la spina dalle prese di ricarica o, in caso di configurazione della stazione di ricarica senza permessi di autorizzazione, scollegando il cavo di ricarica.

IN REMOTO

L'arresto della sessione di carica può essere effettuato da remoto con l'uso dell'interfaccia Web.

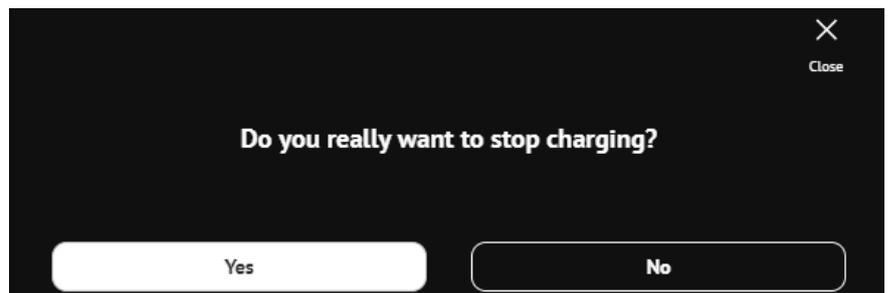


Figura 33: finestra di conferma per l'interruzione della sessione di ricarica tramite interfaccia web

PROCEDURA DI PAGAMENTO IN CASO DI RAGGRUPPAMENTO DI STAZIONI DI RICARICA

È possibile implementare diverse stazioni di ricarica INCH DUO nello stesso gruppo e installare il terminale di pagamento solo su una di esse. In questo caso, il display LCD indicherà al cliente per quale stazione di ricarica è possibile eseguire il pagamento.

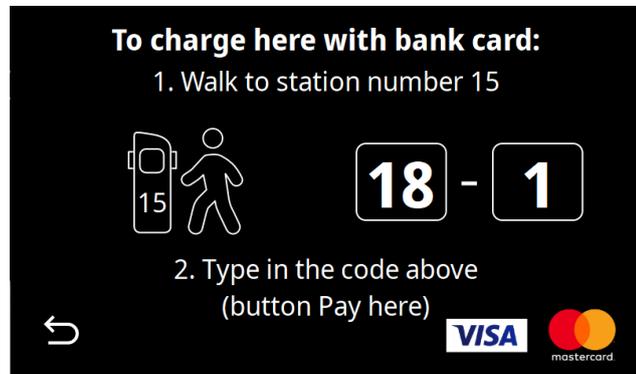


Figura 34: procedura di pagamento in caso di gruppi, notifica presso la stazione di ricarica in cui è stata effettuata la ricarica

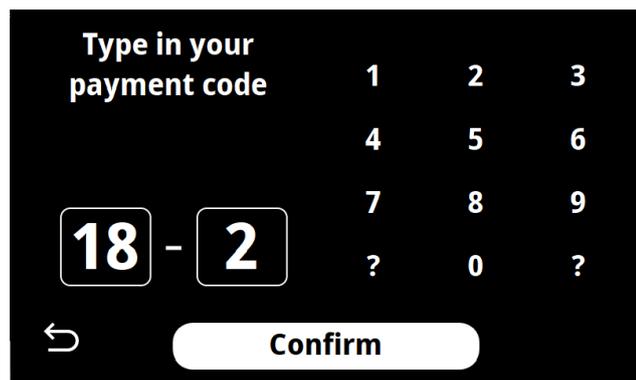


Figura 35: procedura di pagamento in caso di gruppo, inserimento della designazione della stazione di ricarica in cui è stata effettuata la ricarica presso un'altra stazione di ricarica con terminale di pagamento

INFORMAZIONI DI CONTATTO

DIPARTIMENTO DI SUPPORTO TECNICO

e-mail: support@etrel.com

telefono: +386 1 601 0127

DIPARTIMENTO ASSISTENZA CLIENTI

e-mail: sales@etrel.com

telefono: +386 1 601 0175

CENTRI DI ASSISTENZA AUTORIZZATI

e-mail: support@etrel.com

telefono: +386 1 601 0075

Etrel d.o.o.

Pod jelšami 6

1290 Grosuplje

Slovenia

UE

www.etrel.si