

Raccomandazione del settore

Prescrizioni delle Aziende Elettiche CH

Condizioni tecniche di allacciamento (CTA) per il raccordo alla rete a bassa tensione di impianti di consumo, di produzione e di accumulazione di energia elettrica.

PAE-CH 2021

Impressum e contatti

Editore

Associazione delle aziende elettriche svizzere AES
Hintere Bahnhofstrasse 10
CH-5000 Aarau
Telefono +41 62 825 25 25
Fax +41 62 825 25 26
info@strom.ch
www.strom.ch

Autori della prima edizione (pubblicazione 2018)

Laurent Antille	Sierre-Energie SA	PDIE Romandie	Membro
Franz Aeby	Groupe E SA	PDIE Romandie	Membro
Marco Bagutti	AIL SA	PAE Ticino	Membro
Alessandro Morosi	SES SA	PAE Ticino	Membro
Thomas Etter	EW Sirmach AG	TAB Deutschschweiz	Membro
Giancarlo Kohl	Swibi AG	TAB Deutschschweiz	Membro
Fritz Rufer	BKW AG	TAB Deutschschweiz	Membro
Hansjörg Holenstein	AES	AES	Presidente

Autori della prima revisione (pubblicazione 2021)

Laurent Antille	Oiken SA	PDIE Romandie	Membro
Romain Beuchat	SIG	PDIE Romandie	Membro
Markus Thalmann	Groupe E	PDIE Romandie	Membro
Daris Rossinelli	AIM	PAE Ticino	Membro
Marco Gori	SES SA	PAE Ticino	Membro
Thomas Etter	EW Sirmach AG	TAB Deutschschweiz	Membro
Giancarlo Kohl	ELSIBE GmbH	TAB Deutschschweiz	Membro
Ernst Moser	ewb	TAB Deutschschweiz	Membro
Patrick Bader	AES	AES	Presidente

Il suddetto gruppo di lavoro è stato sostenuto dai gruppi regionali PAE (Ticino), PDIE (Romandia) e TAB (Svizzera tedesca).

Commissione responsabile

Per la cura e lo sviluppo del documento firma come responsabile la Commissione AES Qualità dell'approvvigionamento.



Cronologia

Maggio 2016 – giugno 2017	Elaborazione di documenti in accordo con i gruppi di lavoro regionali PDIE, PAE e TAB
6 dicembre 2017	Approvazione da parte del Comitato AES
Aprile 2020 – ottobre 2021	Revisione della prima edizione
Luglio 2021 – settembre 2021	Procedura di consultazione del settore
1 dicembre 2021	Approvazione da parte del Comitato AES

Il documento è stato elaborato con il sostegno e la collaborazione di AES e dei rappresentanti del settore.

L'AES approva il documento in data 7 dicembre 2021.

Stampato n. 1044-i, edizione 2021

Copyright

© Associazione delle aziende elettriche svizzere AES

Tutti i diritti riservati. L'uso della documentazione per fini commerciali è consentito esclusivamente con il consenso dell'AES e dietro compenso. Eccetto per l'uso personale, sono vietati l'eventuale copia, distribuzione o qualsiasi altro utilizzo del presente documento diverso da quello cui è espressamente destinato. Gli autori non si assumono alcuna responsabilità per eventuali errori presenti nel documento e si riservano il diritto di apportare modifiche allo stesso in qualsiasi momento senza preavviso.

Parità linguistica fra i sessi

Per motivi di leggibilità, nel documento viene utilizzata solo la forma maschile. Tutti i ruoli e le designazioni delle persone si riferiscono però sia a donne che a uomini. Vi ringraziamo per la vostra comprensione.



Indice

Premessa	7
Campo di applicazione	8
Termini e definizioni	8
1. Disposizioni generali	9
1.1 Basi	9
1.2 Ambito di applicazione	9
1.3 Tensioni e frequenza.....	9
1.4 Fattore di potenza	9
1.5 Punto di allacciamento (PA) e punto di raccordo (R).....	10
1.6 Asimmetria.....	11
1.7 Perturbazioni della rete	11
1.8 Comunicazione attraverso la rete di distribuzione a bassa tensione.....	11
1.9 Comando a distanza di impianti e apparecchi.....	12
1.9.1 Disposizioni generali.....	12
1.9.2 Disposizioni transitorie.....	12
1.9.3 Tipo di applicazione di sistemi di controllo e di regolazione intelligenti.....	12
1.9.4 Prevenzione di uno stato di rete pericoloso o perturbato	12
1.9.5 Utilizzo al servizio della rete da parte del GRD.....	13
1.9.6 Utilizzo orientato al mercato.....	13
2. Notifica	14
2.1 Obbligo di notifica.....	14
2.2 Richiesta tecnica d'allacciamento (RTA).....	14
2.3 Avviso d'installazione (AI).....	14
2.4 Conclusione dei lavori e messa in servizio.....	15
2.5 Controlli del GRD	16
2.6 Rapporto di sicurezza (RaSi).....	16
2.7 Controllo a campione	16
2.8 Controllo periodico	16
3. Protezione per cose e persone	17
3.1 Sistemi di protezione	17
3.2 Dispensore di terra.....	17
3.2.1 Realizzazione del dispensore di terra	17
3.2.2 Dispensore di terra in nuove costruzioni	17
3.2.3 Dispensore di terra in edifici esistenti.....	17
3.2.4 Collegamento in parallelo di diversi dispersori di terra	17
3.3 Protezione contro la sovratensione.....	17
3.4 Protezione contro i fulmini	18
4. Protezione contro la sovracorrente	19
4.1 Sezionatore di sovraccarico e cortocircuito di allacciamento	19
4.2 Sezionatore di sovraccarico e cortocircuito di abbonato	19
4.3 Sezionatore di sovraccarico e cortocircuito di comando	20
5. Allacciamenti alla rete	21
5.1 Realizzazione dell'allacciamento alla rete	21
5.2 Complesso di edifici con diversi allacciamenti alla rete	21
5.3 Allacciamenti alla rete provvisori e temporanei	21
5.4 Condotture di alimentazione	22



6.	Condutture di abbonato e di comando	23
6.1	Condutture di abbonato	23
6.2	Condutture di comando	23
7.	Dispositivi di misurazione, di comando e di comunicazione	24
7.1	Disposizioni generali	24
7.2	Piombatura	24
7.3	Contatore di energia elettrica privato	24
7.4	Telelettura.....	25
7.5	Ubicazione e accessibilità	25
7.6	Montaggio degli apparecchi di misura e di comando.....	26
7.7	Disposizione e contrassegno del dispositivo di misurazione.....	26
7.8	Nicchie, cassette di protezione e sistemi di chiusura.....	26
7.9	Dispositivi di misurazione con trasformatori di corrente.....	27
7.10	Cablaggio dei dispositivi di misurazione.....	28
8.	Utilizzatori.....	29
8.1	Disposizioni generali	29
8.2	Apparecchi e impianti che possono provocare variazioni della tensione della rete.....	30
8.3	Apparecchi e impianti che possono provocare armoniche.....	31
8.4	Ulteriori utilizzatori.....	32
9.	Impianti di compensazione, filtri attivi e impianti con circuito di assorbimento.....	33
9.1	Disposizioni generali	33
9.2	Impianti di compensazione	33
9.3	Filtri attivi e impianti con circuito di assorbimento.....	34
10.	Impianti di produzione di energia (IPE).....	35
10.1	Basi	35
10.2	Obblighi di notifica.....	35
10.2.1	Obbligo di notifica e di presentazione del progetto all'ESTI	35
10.2.2	Obbligo di notifica al GRD	35
10.3	IPE con esercizio in parallelo alla rete di approvvigionamento elettrico	35
10.3.1	Condizioni tecniche di allacciamento	35
10.3.2	Misurazione.....	36
10.3.3	Messa in servizio.....	36
10.3.4	Lavori in sicurezza.....	36
10.4	Autenticazione garanzia di origine (GO)	37
10.5	Sospensione o limitazione dell'esercizio in parallelo	37
10.6	IPE senza esercizio in parallelo con la rete di distribuzione a bassa tensione (IPE in grado di funzionare a isola).....	37
10.7	Raggruppamento ai fini del consumo proprio.....	37
11.	Sistemi di accumulo di energia e gruppi di continuità (UPS).....	38
11.1	Sistemi di accumulo di energia	38
11.2	Gruppi di continuità (UPS).....	38
12.	Infrastruttura di ricarica per veicoli elettrici.....	39
12.1	Terminologia	39
12.2	Disposizioni generali	40
12.3	Manovrabilità	41
	Bibliografia.....	42
	Allegato: schemi	44



Indice delle figure

Figura 1: Struttura della documentazione	7
Figura 2: Punto di allacciamento e punto di raccordo	10
Figura 3: Definizioni infrastruttura di ricarica	40

Indice delle tabelle

Tabella 1: Intensità di corrente nominale minima del sezionatore di sovraccarico e cortocircuito di allacciamento senza impianti speciali come IPE o infrastruttura di ricarica	22
Tabella 2: Valori generici di allacciamento utilizzatori	29
Tabella 3: Valori di allacciamento cucine, fornelli, forni	29
Tabella 4: Allacciamento di motori	30
Tabella 5: Allacciamento di apparecchi che provocano armoniche	31
Tabella 6: Massime correnti ad armoniche ammissibili in conformità a D-A-CH-CZ	32
Tabella 7: Frequenza dei telecomandi centralizzati e grado di smorzamento	33
Tabella 8: Allacciamento degli inverter per IPE e sistemi di accumulo di energia	38



Premessa

Il presente documento dell'AES è un documento del settore e fa parte di una vasta regolamentazione per l'approvvigionamento elettrico nel mercato elettrico liberalizzato. I documenti del settore contengono direttive e raccomandazioni riconosciute in tutto il settore per l'utilizzazione dei mercati elettrici e l'organizzazione del commercio di energia e soddisfano in tal modo la prescrizione della Legge sull'approvvigionamento elettrico (LAEI) e dell'Ordinanza sull'approvvigionamento elettrico (OAEI) relative alle aziende di approvvigionamento elettrico (AAE).

I documenti del settore vengono elaborati, aggiornati regolarmente ed estesi da parte di esperti del settore ai sensi del principio di sussidiarietà. Per quanto riguarda le disposizioni vevoli come direttive ai sensi dell'OAEI, si tratta di norme di autoregolamentazione.

I documenti sono suddivisi in modo gerarchico su quattro differenti livelli:

- documento principale: Modello di mercato per l'energia elettrica (MMEE)
- documenti chiave
- documenti di applicazione
- strumenti/software

Il presente documento "Prescrizioni delle Aziende Elettriche (PAE) CH" è un documento di applicazione.

Struttura della documentazione

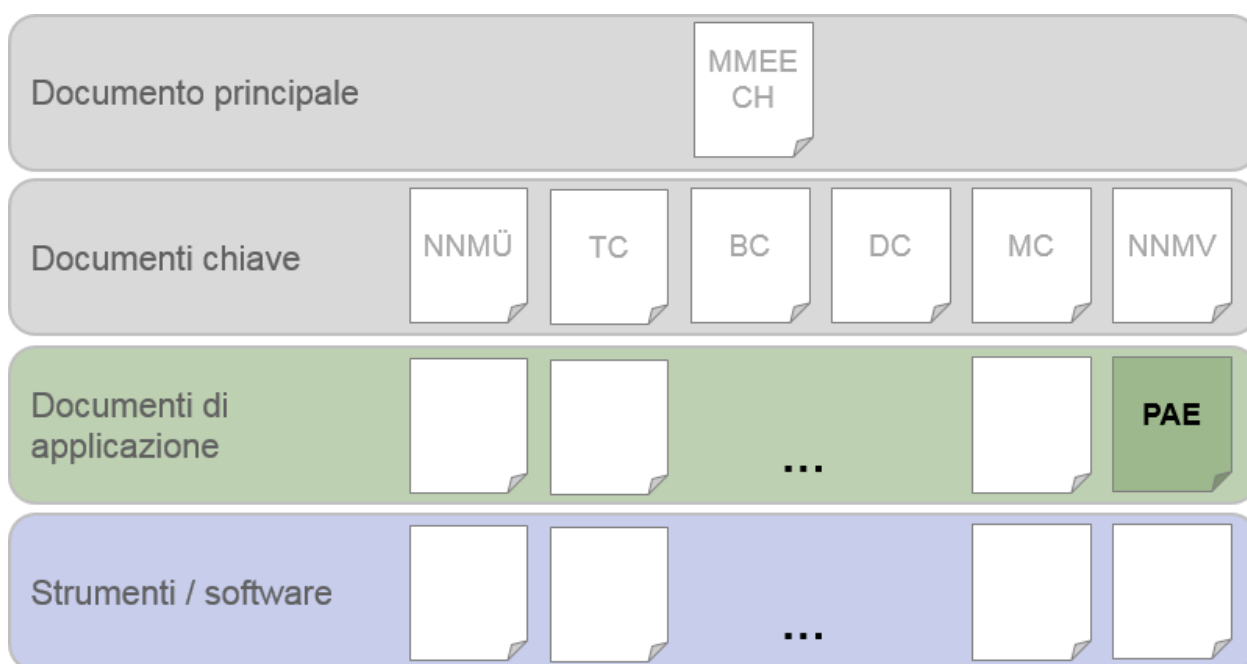


Figura 1: Struttura della documentazione



Campo di applicazione

Questa raccomandazione del settore “Prescrizioni delle Aziende Elettriche (PAE) CH” regola le condizioni tecniche dei gestori delle reti di distribuzione (GRD) per l’allacciamento alla rete di distribuzione a bassa tensione di impianti di consumo, di produzione e di accumulazione di energia elettrica.

Il citato documento “Prescrizioni delle Aziende Elettriche (PAE) CH” è stato elaborato in collaborazione tra i gruppi regionali PAE (Ticino), PDIE (Romandia) e TAB (Svizzera tedesca). Il documento funge da base per la creazione e la pubblicazione delle diverse prescrizioni regionali e cantonali.

Il documento si rivolge in larga misura ai partner dei GRD, come aziende di progettazione e di controllo, installatori e fornitori che raccordano impianti alla rete di distribuzione a bassa tensione.

Termini e definizioni

Per abbreviazioni, termini e definizioni si rimanda al glossario dell’AES (cfr. [link](#)).



1. Disposizioni generali

1.1 Basi

- (1) Le prescrizioni delle aziende elettriche (PAE-CH) si basano sulle condizioni generali (CG) vigenti e/o sul regolamento o le condizioni per l'allacciamento alla rete, l'utilizzazione della rete e la fornitura di energia elettrica del GRD.
- (2) Le PAE-CH completano l'Ordinanza sulla corrente forte **[10]**, l'OIBT **[1]** e la NIBT **[3]** e regolano la realizzazione rispettivamente il raccordo di installazioni alla rete di distribuzione a bassa tensione del GRD.
- (3) Oltre alla NIBT e alle presenti prescrizioni occorre rispettare le seguenti ordinanze concernenti la realizzazione di installazioni elettriche collegate alla rete di distribuzione a bassa tensione del GRD:
 - leggi e ordinanze federali
 - ordinanze, norme, direttive, raccomandazioni e prescrizioni cantonali e comunali
 - le relative raccomandazioni del settore dell'AES.
 - le speciali condizioni di allacciamento del GRD
- (4) Il GRD può addebitare, spese per mancate notifiche, danni di qualsiasi tipo e ulteriori incombenze derivanti al GRD a causa di un'osservanza insufficiente delle disposizioni delle PAE-CH.

1.2 Ambito di applicazione

- (1) Le PAE-CH valgono per:
 - tutte le installazioni collegate alla rete di distribuzione a bassa tensione del GRD
 - tutti gli impianti a installazione fissa o collegabili e gli apparecchi come impianti di consumo, di produzione e di accumulazione di energia elettrica che vengono allacciati alle installazioni a bassa tensione.
- (2) L'AES può adeguare e modificare in qualsiasi momento le presenti prescrizioni in base a stato della tecnica o condizioni corrispondenti.
- (3) Il GRD può completare le presenti prescrizioni con le proprie disposizioni particolari.

1.3 Tensioni e frequenza

- (1) Per l'alimentazione delle installazioni è a disposizione la tensione 3 x 400/230 V, 50 Hz.
- (2) È consentito eseguire installazioni nelle reti di distribuzione a bassa tensione con altre tensioni (per es. installazioni originarie da 500 V) esclusivamente in accordo con il GRD.

1.4 Fattore di potenza

- (1) Il fattore di potenza, sia induttivo che capacitivo, nel punto di misura dovrebbe essere almeno pari a 0,9 e viene prescritto dal GRD.
- (2) La determinazione avviene tramite misurazione mensile dell'energia attiva e reattiva e il valore prescritto deve essere rispettato in ogni mese dell'anno da parte dell'utente di rete, che deve dimostrarlo al GRD su richiesta.



- (3) Il luogo di misurazione viene stabilito come segue:
- In fondi con più utilizzatori della rete senza compensazione centralizzata la determinazione avviene sul relativo sezionatore di sovraccarico e cortocircuito di abbonato.
 - In fondi con più utilizzatori della rete con compensazione centralizzata la determinazione avviene sul sezionatore di sovraccarico e cortocircuito di allacciamento. Una compensazione centralizzata è solo consentita di comune accordo con il GRD (cfr. capitolo 9).

1.5 Punto di allacciamento (PA) e punto di raccordo (R)

- Occorre distinguere fra punto di allacciamento e punto di raccordo (Figura 2).
- Per calcoli e valutazioni delle perturbazioni della rete sono rilevanti punto di allacciamento e punto di raccordo.
- Come punto di allacciamento alla rete di distribuzione a bassa tensione vengono stabiliti i morsetti d'ingresso del sezionatore di sovraccarico e cortocircuito di allacciamento.
- Il punto di raccordo può essere in diversi luoghi della rete di distribuzione e viene stabilito dal GRD.

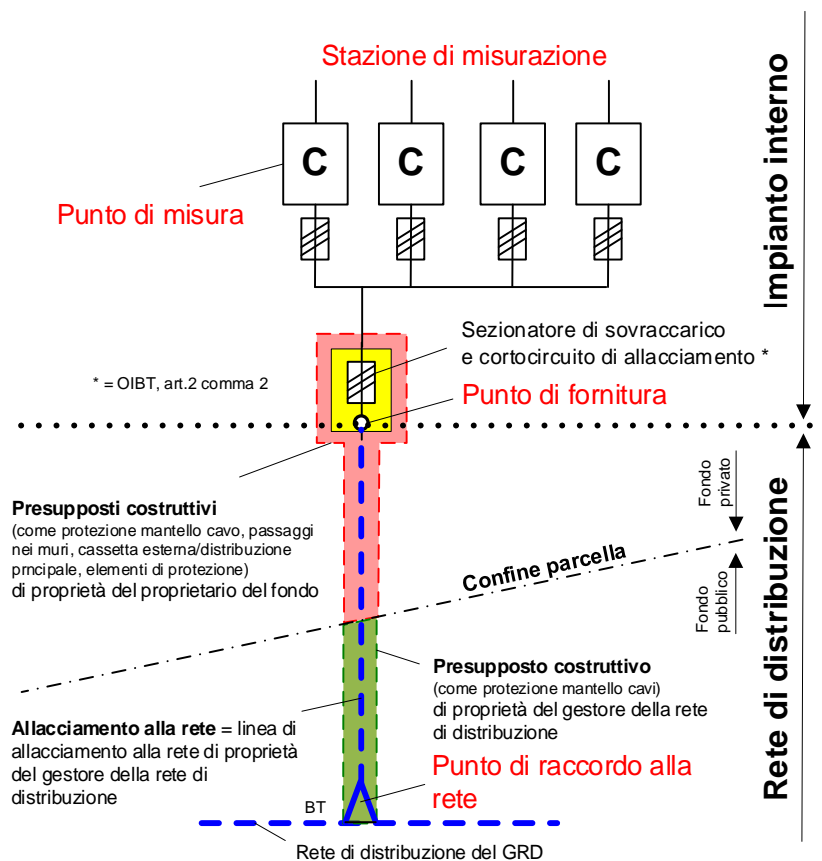


Figura 2: Punto di allacciamento e punto di raccordo

- Se punto di allacciamento e punto di raccordo coincidono, calcoli e valutazioni possono avvenire considerando un'unica ubicazione.



- (6) Se punto di allacciamento e punto di raccordo non coincidono per la valutazione delle perturbazioni della rete sono necessarie considerazioni specifiche. Queste vengono descritte nelle “Regole tecniche per la valutazione delle perturbazioni della rete” D-A-CH-CZ [4].

1.6 Asimmetria

- (1) Per evitare asimmetrie nella rete di distribuzione a bassa tensione, impianti di consumo, di produzione e di accumulazione di energia elettrica > 3,7 kVA devono essere allacciati trifase.
- (2) Se impianti di consumo, di produzione e di accumulazione di energia elettrica vengono allacciati monofase la massima asimmetria installata (differenza di potenza) fra due conduttori polari nel punto di allacciamento non può superare 3,7 kVA.
- (3) Tutti gli apparecchi installati negli impianti interni devono essere allacciati in modo tale che il carico venga suddiviso nel modo più uniforme possibile su tutti i conduttori polari.

1.7 Perturbazioni della rete

- (1) Per ciò che riguarda le perturbazioni della rete (fluttuazioni di tensione, flicker, armoniche, asimmetrie e vuoti di commutazione) valgono le disposizioni indicate nella D-A-CH-CZ [4].
- (2) Nel punto di raccordo i relativi valori limite devono essere rispettati da tutti gli impianti di consumo, di produzione e di accumulazione di energia elettrica.
- (3) Se con il funzionamento di apparecchi e impianti nella rete di approvvigionamento elettrico si verificano disfunzioni e/o nel punto di raccordo si superano i valori limite di emissione indicati nella D-A-CH-CZ [4], il GRD può richiedere misure correttive.
- (4) L'eliminazione degli effetti di perturbazione sulla rete di approvvigionamento elettrico è a carico di chi le provoca o dell'utente allacciato alla rete.
- (5) In caso di impianti (IPE, impianti a comando elettronico, ecc.) che potrebbero provocare perturbazioni della rete o disfunzioni dei mezzi operativi del GRD, quest'ultimo può pretendere misure correttive. L'utente allacciato alla rete deve quindi portare tali impianti nello stato di esercizio richiesto. Per questi lavori deve essere incaricata una persona autorizzata e addestrata. L'utente allacciato alla rete si fa carico dei relativi costi.

1.8 Comunicazione attraverso la rete di distribuzione a bassa tensione

- (1) Non è consentito impiegare la rete di distribuzione a bassa tensione del GRD a scopi di comunicazione senza il suo consenso.
- (2) Gli apparecchi installati negli impianti interni dei clienti non devono generare interferenze negli impianti di comunicazione del GRD o negli impianti di altri clienti.
- (3) L'eliminazione di interferenze di disturbo è a carico di chi le ha provocate.



1.9 Comando a distanza di impianti e apparecchi

1.9.1 Disposizioni generali

- (1) I sistemi di controllo e di regolazione intelligenti sono dispositivi con i quali è possibile influire a distanza su consumo, produzione o accumulazione di energia.
- (2) Per il comando a distanza di impianti e apparecchi con sistemi di controllo e di regolazione intelligenti il GRD monta a suo carico apparecchi di comando per le modalità d'impiego riportate nei capitoli 1.9.4 e 1.9.5.
- (3) L'utente allacciato alla rete mette a disposizione le installazioni a ciò necessarie su una base di montaggio preparata a cura del committente (cfr. capitolo 7.1).

1.9.2 Disposizioni transitorie

- (1) Per ciò che riguarda le disposizioni transitorie si fa distinzione fra:
 - a) sistemi di controllo e di regolazione intelligenti per utilizzo al servizio della rete (per es. impianti di comando centralizzato e orologi di comando) già in funzione prima del 1° novembre 2017.
 - b) sistemi di controllo e di regolazione intelligenti nuovi o ampliati (per es. tramite smart meter) per l'utilizzo al servizio della rete messi in funzione dopo il 1° novembre 2017.
- (2) Possono essere utilizzati come finora sistemi di controllo e di regolazione intelligenti indicati al numero 1, lett. a) a condizione che l'utente di rete o l'installatore non ne vieti esplicitamente l'utilizzo con il formulario di notifica (cfr. capitolo 2.1).
- (3) Il GRD non è tenuto al comando di impianti e apparecchi indicati al numero 1 lett. a) e b). Di un eventuale comando necessario è responsabile l'utente di rete.

1.9.3 Tipo di applicazione di sistemi di controllo e di regolazione intelligenti

- (1) Per ciò che riguarda il tipo di applicazione si fa distinzione fra:
 - a) prevenzione da parte del GRD di uno stato di rete pericoloso o perturbato
 - b) utilizzo al servizio della rete da parte del GRD (per es. flessibilità dell'utente di rete)
 - c) utilizzo orientato al mercato da parte dell'azienda elettrica o di terzi (per es. energia di regolazione)

1.9.4 Prevenzione di uno stato di rete pericoloso o perturbato

- (1) Per prevenire uno stato di rete pericoloso o perturbato il GRD può installare e impiegare il comando a distanza di impianti e apparecchi senza consenso dell'utente di rete (cfr. art. 8c, cpv. 5 OAEI [18]).
- (2) Il GRD può effettuare una limitazione temporanea dell'erogazione o immissione di potenza sul punto di allacciamento.
- (3) Il GRD stabilisce tipo e quantità di impianti di consumo, di produzione e di accumulazione di energia elettrica che occorre comandare a distanza per garantire una gestione della rete sicura.
- (4) Il comando da parte del GRD per prevenire uno stato di rete pericoloso o perturbato ha priorità rispetto ai comandi di terzi, in conformità al cap. 1.9.6.



- (5) Nel caso di utilizzo di sistemi di controllo e di regolazione intelligenti per prevenire uno stato di rete pericoloso o perturbato l'utente di rete non ha diritto ad alcun indennizzo.
- (6) Il GRD informa l'utente di rete almeno una volta all'anno o su richiesta sugli interventi di comando per prevenire uno stato di rete pericoloso o perturbato.

1.9.5 Utilizzo al servizio della rete da parte del GRD

- (1) Il GRD stabilisce in accordo e con il consenso dell'utente di rete in quale estensione vengono utilizzati dispositivi controllabili per scopi di servizio della rete (cfr. art. 8c cpv. 1 OAEI **[18]**).
- (2) Il GRD stabilisce tipo ed entità dell'indennizzo e rende le condizioni accessibili pubblicamente.

1.9.6 Utilizzo orientato al mercato

- (1) Impianti e apparecchi comandati a distanza da parte di terzi in conformità all'art. 8c, cpv. 1 OAEI **[18]** sono soggetti all'obbligo di notifica (cfr. capitolo 2.1).



2. Notifica

2.1 Obbligo di notifica

- (1) L'OIBT [1] determina l'obbligo di notifica e di controllo.
- (2) In conformità al capitolo 2.3 sia nuove installazioni che ampliamenti e modifiche di installazioni esistenti devono essere notificate tempestivamente al GRD con un avviso d'installazione da parte dell'installatore autorizzato, prima dell'inizio dei lavori.
- (3) Un avviso d'installazione così come una richiesta tecnica di allacciamento scade se l'installazione notificata non viene iniziata entro un anno dall'approvazione.
- (4) Per la notifica devono essere impiegati processi e moduli predisposti dal GRD, di regola i moduli standard sotto riportati.
 - a) Richiesta tecnica di allacciamento (RTA)
 - b) Avviso d'installazione (AI)
 - c) Ordinazione degli apparecchi di misura e di comando (OA)
 - d) Rapporto di sicurezza (RaSi)/protocollo di prova e di misura ai sensi di OIBT

Può essere richiesta ulteriore documentazione da parte del GRD.

2.2 Richiesta tecnica d'allacciamento (RTA)

- (1) Per i seguenti apparecchi e impianti produttore dell'impianto o installatore devono presentare al GRD una richiesta tecnica di allacciamento prima dell'inoltro di un avviso d'installazione:
 - a) apparecchi e impianti che provocano perturbazioni della rete;
 - b) impianti di produzione di energia con esercizio in parallelo con la rete di distribuzione a bassa tensione;
 - c) sistemi di accumulo di energia (cfr. capitolo 11.1) con allacciamento alla rete di distribuzione a bassa tensione;
 - d) sia apparecchi e impianti elettrici di riscaldamento e raffreddamento che pompe di calore
 - e) infrastruttura di ricarica per veicoli elettrici.
- (2) Per richieste tecniche di allacciamento rispettare le istruzioni dettagliate dal capitolo 8 al capitolo 12.

2.3 Avviso d'installazione (AI)

- (1) In conformità alla direttiva ESTI 221 [12] (art. 23 e 25 OIBT [1]) nei seguenti casi occorre presentare al GRD un avviso d'installazione tempestivamente, vale a dire prima dell'inizio dei lavori:
 - a) nuove installazioni o ampliamenti di installazioni con un aumento della potenza > 3,7 kVA.
 - b) smontaggio di installazioni elettriche > 3,7 kVA
 - c) realizzazione di un nuovo allacciamento alla rete
 - d) ampliamento o modifica dell'allacciamento alla rete esistente
 - e) allacciamento di apparecchi e impianti come nei capitoli 8.2 / 8.3 / 9.3
 - f) allacciamento di impianti di produzione di energia con collegamento alla rete di distribuzione a bassa tensione (esercizio in parallelo e a isola);
 - g) allacciamento di sistemi di accumulo di energia;
 - h) allacciamento d'infrastruttura di ricarica per veicoli elettrici (fissa e collegabile);



- i) nuova realizzazione, modifica o ampliamento di condutture di alimentazione, condutture di comando e di dispositivi di misurazione;
 - j) installazioni che comportano un adattamento, un montaggio, uno smontaggio o un cambiamento di apparecchi di misura e di comando del GRD;
 - k) impianti provvisori e temporanei come cantieri, impianti itineranti, impianti per feste ecc.
- (2) Nell'avviso d'installazione occorre indicare quanto segue o allegarlo all'avviso:
- a) dati impianti (impianti di consumo, di produzione e di accumulazione di energia elettrica);
 - b) descrizione dei lavori previsti;
 - c) numero di serie del relativo apparecchio di misura;
 - d) schema di principio dell'installazione progettata, compresi gli apparecchi di misura e di comando e le intensità di corrente nominali dei sezionatori di sovraccarico e cortocircuito;
 - e) disegno disposizione di apparecchiature assiemate di manovra con sezionatore di sovraccarico e cortocircuito di allacciamento incorporato e/o con misurazione del trasformatore di corrente incorporato.

Il GRD può richiedere ulteriori indicazioni.

- (3) Con l'approvazione dell'avviso d'installazione il GRD autorizza i lavori notificati; con ciò il GRD non dichiara che le installazioni annunciate siano conformi in tutte le loro parti alle regole della tecnica o alle PAE-CH. Di questo risponde l'installatore.
- (4) In caso di grandi progetti o cambio di utilizzo di impianti esistenti occorre prendere contatto con il GRD già all'inizio della progettazione dell'installazione.

2.4 Conclusione dei lavori e messa in servizio

- (1) Un'installazione può essere messa in servizio solo quando:
- a) l'intero dispositivo di misurazione è montato e
 - b) la prima prova/il controllo finale è avvenuta/o in conformità all'OIBT [1].
- (2) Il montaggio o lo smontaggio del dispositivo di misurazione avviene dopo che è pervenuto il relativo documento (formulario Ordinazione degli apparecchi di misura e di comando) e secondo indicazione dei relativi consumatori finali, nonché, in caso di smontaggio, indicazione del relativo numero di serie dell'apparecchio di misura.
- (3) La richiesta deve essere presentata in tempo utile, in modo che il GRD disponga di almeno cinque giorni lavorativi per l'esecuzione.
- (4) Il presupposto per il montaggio degli apparecchi di misura, di comando e di tariffazione è la presenza della tensione di rete sul sezionatore di sovraccarico e cortocircuito di abbonato, nonché la disposizione e la designazione corretta del dispositivo di misurazione in conformità al capitolo 7.
- (5) Con la presentazione dell'ordinazione degli apparecchi l'installatore garantisce che tutte le parti d'installazione e di impianti possono essere messe sotto tensione senza pericolo per persone e cose.
- (6) La messa in servizio di un'installazione è sotto la responsabilità dell'installatore.



- (7) Con la messa in servizio viene garantito che l'impianto rispetta le prescrizioni in conformità ai capitoli da 8 a 12 riguardo alle perturbazioni della rete e che vengono rispettati i valori limite prescritti.

2.5 Controlli del GRD

- (1) Il GRD assicura il rispetto delle prescrizioni delle aziende elettriche.
- (2) Se nel corso di un controllo del GRD vengono rilevate delle mancanze, queste vengono notificate all'installatore o all'utente allacciato alla rete.
- (3) Il GRD può fatturare le spese che ne derivano.

2.6 Rapporto di sicurezza (RaSi)

- (1) Con la consegna dell'installazione all'utente allacciato alla rete deve essere consegnata al GRD una copia del RaSi.
- (2) Nel controllo finale e di collaudo il GRD può richiedere ulteriori dati (protocollo di prova e di misura) nonché la presentazione di ulteriore documentazione tecnica.

2.7 Controllo a campione

- (1) Se in occasione di un controllo a campione si riscontrano dei difetti, le spese che ne derivano possono essere fatturate all'utente allacciato alla rete.

2.8 Controllo periodico

- (1) L'utente allacciato alla rete può gestire sotto la propria responsabilità le aree d'installazione in base ai diversi intervalli di controllo elaborando un programma di verifica e redigendo un piano degli impianti.
- (2) Per grandi impianti o grandi complessi di edifici, è consentito, per motivi di costi, suddividere i controlli su più anni entro lo stesso ciclo di controllo.
- (3) Alla richiesta del GRD di verifica periodica occorre presentare tutti i RaSi, incluso il programma di verifica ed il piano degli impianti elaborati. Sul RaSi devono essere indicati la data di controllo e una precisa descrizione dell'estensione del controllo.



3. Protezione per cose e persone

3.1 Sistemi di protezione

- (1) Come sistema di protezione deve essere applicato il sistema TN. Tutti gli altri sistemi devono essere concordati con il GRD.
- (2) Negli edifici e negli impianti collegati galvanicamente con un impianto ferroviario occorre concordare a tempo debito il relativo sistema di protezione con il GRD e il gestore dell'impianto ferroviario.

3.2 Dispersore di terra

3.2.1 Realizzazione del dispersore di terra

- (1) La realizzazione del dispersore di terra coincide di regola con i lavori di fondazione di un edificio. È perciò necessario che installatore e architetto prendano contatto per tempo prima dell'inizio della costruzione.

3.2.2 Dispersore di terra in nuove costruzioni

- (1) Nelle nuove costruzioni sono consentiti i seguenti dispersori di terra:
 - a) terra di fondazione ai sensi di SNR 464113 [9]
 - b) altri sistemi di messa a terra (nastri metallici, picchetti) solo in accordo con il GRD.

3.2.3 Dispersore di terra in edifici esistenti

- (1) In caso di modifiche o ampliamenti di allacciamenti alla rete e condutture di alimentazione occorre prima di tutto discutere con il GRD l'adeguamento dell'impianto di messa a terra.
- (2) Nelle costruzioni esistenti sono ammissibili per nuove messe a terra da realizzare i seguenti dispersori di terra:
 - a) terra di fondazione ai sensi di SNR 464113 [9]
 - b) altri sistemi di messa a terra (nastri metallici, picchetti) solo in accordo con il GRD.
- (3) L'utente allacciato alla rete o il suo incaricato si informano presso il GRD se in caso di eliminazione di un dispersore di terra esistente deve essere realizzato un dispersore di terra sostitutivo.
- (4) L'utente allacciato alla rete è responsabile per il dispersore di terra sostitutivo e deve sostenerne i costi.

3.2.4 Collegamento in parallelo di diversi dispersori di terra

- (1) Per ridurre la corrosione sono da rispettare le direttive della Società Svizzera per la protezione contro la corrosione.

3.3 Protezione contro la sovratensione

- (1) Nella parte non misurata è consentito esclusivamente il montaggio di scaricatori di sovratensione per i quali è dimostrato che non presentano correnti di fuga e devono essere inseriti nello schema.



3.4 Protezione contro i fulmini

- (1) Per la realizzazione della protezione contro i fulmini rispettare la regola svizzera SNR 464022 “Blitzschutzsysteme” (Sistemi di protezione contro i fulmini) **[11]**.



4. Protezione contro la sovracorrente

4.1 Sezionatore di sovraccarico e cortocircuito di allacciamento

- (1) La copertura delle parti sotto tensione non misurate deve essere piombabile.
- (2) Deve essere possibile l'esecuzione di manovre sul sezionatore di sovraccarico e cortocircuito di allacciamento senza rimuovere i piombi.
- (3) Nel campo d'ingresso è consentito montare esclusivamente i seguenti componenti:
 - a) sezionatore di sovraccarico e cortocircuito di allacciamento
 - b) apparecchi di misura e di comando del GRD
 - c) scaricatore del parafulmine e protezione dalla sovratensione
 - d) altro secondo accordo con il GRD.
- (4) La massima intensità di corrente nominale degli elementi fusibili del sezionatore di sovraccarico e cortocircuito di allacciamento o i dati tecnici di un interruttore di potenza eventualmente necessario vengono stabiliti dal GRD e non è consentito modificarli senza la sua autorizzazione.
- (5) Il montaggio del sezionatore di sovraccarico e cortocircuito di allacciamento in apparecchiature assiemate di manovra deve essere preventivamente concordato con il GRD. Deve essere inoltre presentato un piano di disposizione con dimensionamento esatto.
- (6) In edifici con un solo utente di rete e un unico dispositivo di misurazione del GRD il sezionatore di sovraccarico e cortocircuito di allacciamento può essere inoltre utilizzato come sezionatore di sovraccarico e cortocircuito di abbonato, ammesso che si trovi nello stesso locale dell'apparecchiatura assiemata di manovra o in una cassetta esterna per contatori con il relativo dispositivo di misurazione.

4.2 Sezionatore di sovraccarico e cortocircuito di abbonato

- (1) A monte di ogni dispositivo di misurazione deve essere montato un sezionatore di sovraccarico e cortocircuito di abbonato.
- (2) I sezionatori di sovraccarico e cortocircuito di abbonato devono essere disposti in modo perfettamente visibile nelle vicinanze del relativo dispositivo di misurazione (vedi capitolo 7.7). Questi devono essere piombabili nella posizione "OFF".
- (3) L'accessibilità ai sezionatori di sovraccarico e cortocircuito di abbonato deve essere garantita in ogni momento per utente allacciato alla rete, consumatore finale e GRD.
- (4) Per i sezionatori di sovraccarico e cortocircuito di abbonato di appartamenti impiegare fusibili o interruttori di potenza con poli commutabili singolarmente.
- (5) In caso di interruttori di potenza unipolari con relativi sezionatori del conduttore Neutro devono essere collegati fra di loro con le uscite del conduttore Neutro (cfr. NIBT [3]).
- (6) La copertura delle parti sotto tensione non misurate deve essere piombabile.
- (7) Deve essere possibile l'esecuzione di manovre sui sezionatori di sovraccarico e cortocircuito senza rimuovere i piombi delle coperture.



- (8) Dietro a queste coperture non è consentito montare sezionatori di sovraccarico e cortocircuito e apparecchi conteggiati.

4.3 Sezionatore di sovraccarico e cortocircuito di comando

- (1) A monte di un ricevitore di un telecomando centralizzato o di un orologio di comando di proprietà del GRD deve essere montato un sezionatore di sovraccarico e cortocircuito con calotta piombabile, 1L + N, 10 A / 13 A / 16 A. In caso d'impiego di un elemento di protezione occorre scegliere il modello 25 A / 500 V. Osservare le particolari disposizioni del GRD.
- (2) La piastra di protezione dal contatto e la calotta piombabile si devono poter applicare o rimuovere in modo indipendente.
- (3) Sezionatori di sovraccarico e cortocircuito di comando devono essere montati presso l'apparecchio di comando e devono essere allacciati ai morsetti di connessione piombabili a monte del dispositivo di misurazione.
- (4) La sezione della linea di alimentazione deve essere di almeno 2,5 mm².



5. Allacciamenti alla rete

5.1 Realizzazione dell'allacciamento alla rete

- (1) La realizzazione dell'allacciamento alla rete avviene da parte del GRD. Le spese vengono fatturate in conformità alle disposizioni del GRD.
- (2) Il GRD determina posizione e realizzazione del punto di allacciamento e d'introduzione, passaggio dei conduttori, nonché tipo, luogo e numero dei sezionatori di sovraccarico e cortocircuito di allacciamento.
- (3) L'altezza di montaggio dei morsetti d'ingresso del sezionatore di sovraccarico e cortocircuito di allacciamento deve essere di almeno 80 cm.
- (4) Per la realizzazione dell'allacciamento alla rete in caso di innalzamenti della potenza o modifiche costruttive l'utente allacciato alla rete deve presentare al GRD per tempo, prima dell'inizio dei lavori, un avviso d'installazione o una domanda con piani di situazione e planimetrie, nonché un riepilogo sul fabbisogno di potenza, sulla potenza dell'alimentazione di ritorno di ogni IPE o di ogni sistema di accumulo di energia e sulle intensità di corrente nominali del sezionatore sovraccarico di allacciamento.
- (5) Il sezionatore di sovraccarico e cortocircuito di allacciamento deve essere accessibile in qualsiasi momento da parte del GRD.
- (6) Il sezionatore di sovraccarico e cortocircuito di allacciamento deve essere applicato all'esterno dell'edificio o in un locale accessibile al pubblico dall'esterno. Altrimenti l'accesso deve essere garantito per mezzo di altre possibilità in accordo con il GRD. Non deve essere possibile accedere ad altri locali.
- (7) La linea dal punto d'ingresso fino al punto di allacciamento può essere realizzata con cavi della classe d'infiammabilità F_{CA} . L'utente allacciato alla rete deve assicurare le condizioni necessarie. In particolare la linea di allacciamento deve essere il più diretta e corta possibile e non può passare da vie di fuga o di soccorso (vedi anche VKF/AEAI/AICAA, FAQ 13-003).

5.2 Complesso di edifici con diversi allacciamenti alla rete

- (1) Non è consentito che le installazioni a valle del punto di raccordo o a valle del punto di allacciamento, siano collegate le une con le altre.
- (2) I casi speciali devono essere discussi con il GRD in fase preliminare (stadio di progettazione) e documentati.

5.3 Allacciamenti alla rete provvisori e temporanei

- (1) Per allacciamenti alla rete temporanei le disposizioni dei capitoli 5.1 e 5.2 valgono per analogia.



5.4 Conduitture di alimentazione

- (1) Come condotta di alimentazione si intende la linea di unione fra il sezionatore di sovraccarico e cortocircuito di allacciamento e le protezioni degli utenti.
- (2) Ogni condotta di alimentazione deve essere sempre realizzata con tre (3) conduttori di fase.
- (3) Per case unifamiliari e plurifamiliari valgono i valori di riferimento riportati nella seguente Tabella 1.

Numero abitazioni in case unifamiliari e plurifamiliari	Intensità di corrente nominale minima del sezionatore di sovraccarico e cortocircuito di allacciamento
Casa unifamiliare	25 A
Casa plurifamiliare fino a 3 appartamenti	40 A
Casa plurifamiliare da 4 a 9 appartamenti	63 A
Casa plurifamiliare da 10 a 15 appartamenti	80 A
Casa plurifamiliare da 16 a 21 appartamenti	100 A
Casa plurifamiliare da 22 a 30 appartamenti	125 A

Tabella 1: Intensità di corrente nominale minima del sezionatore di sovraccarico e cortocircuito di allacciamento senza impianti speciali come IPE o infrastruttura di ricarica

- (4) Per case plurifamiliari con oltre 30 appartamenti, per la determinazione del sezionatore di sovraccarico e cortocircuito di allacciamento occorre basarsi su un carico minimo di 2,5 kVA per ogni appartamento.
- (5) Per tutte le installazioni occorre fare attenzione che il carico dei conduttori di fase sia ripartito uniformemente.
- (6) I conduttori di fase devono essere disposti in modo tale che sia garantito il senso di rotazione orario.
- (7) Tutte le scatole di connessione nelle condutture di alimentazione devono essere accessibili e piombabili.



6. Conduzze di abbonato e di comando

6.1 Conduzze di abbonato

- (1) In appartamenti e immobili commerciali la conduzza di abbonato deve essere realizzata con tre (3) conduttori di fase. La sezione della conduzza di abbonato si stabilisce in base al carico totale atteso, deve però essere di almeno 2,5 mm².
- (2) Fra il dispositivo di misurazione e le apparecchiature assiemate di manovra occorre installare, per es. per comandi addizionali, sistemi di canali di grandezza sufficiente o un tubo di riserva (minimo M25).

6.2 Conduzze di comando

- (1) La sezione delle conduzze di comando per apparecchi di comando e di misura deve essere, a partire dal sezionatore di sovraccarico e cortocircuito di comando, di almeno 1,5 mm².
- (2) Per conduzze di comando per ulteriori sotto distribuzioni valgono le particolari disposizioni del GRD.
- (3) Il conduttore di fase di comando deve presentare, a partire dal sezionatore di sovraccarico e cortocircuito di comando, un'isolazione grigia continua.
- (4) Il conduttore di neutro di comando deve presentare, a partire dal sezionatore di sovraccarico e cortocircuito di comando, un'isolazione grigia ed essere contrassegnato con il numero di conduttore 0 per tutta la lunghezza; deve essere collegato sul lato di uscita al sezionatore del conduttore di neutro e non è consentito collegarlo con nessun altro neutro (cfr. schema A 7.10).
- (5) Tutti i restanti conduttori di comando devono presentare un'isolazione grigia ed essere contrassegnati con un numero di conduttore (da 1 a 9) per tutta la lunghezza.
- (6) Se le conduzze di comando vengono realizzate con cavo i conduttori devono essere anche grigi e numerati.
- (7) Per ogni funzione di comando occorre un conduttore di comando separato. Le funzioni di comando con i relativi numeri di linea devono essere riportate da parte dell'installatore su una legenda fissata in modo permanente nelle dirette vicinanze dell'apparecchio di comando o devono essere contrassegnate in base alle disposizioni del GRD. Il GRD determina il tipo di designazione.
- (8) Per ogni impianto di comando le numerazioni devono essere coerenti dappertutto.
- (9) Conduttori con marcatura stabilita ai sensi del capitolo 6.2 numero 6 possono essere solo impiegati per comandi del GRD.
- (10) Nelle conduzze di alimentazione, dall'apparecchio di comando fino agli apparecchi di misura, devono essere inserite almeno 4 linee di comando (incl. conduttore di neutro di comando). In caso di necessità il GRD può richiedere un altro numero di conduttori di comando.
- (11) Per conduttori di comando devono essere impiegati morsetti o prese di collegamento a montaggio fisso e piombabili. Questi sono solo ammissibili in locali accessibili al relativo utente allacciato alla rete o al consumatore finale.



7. Dispositivi di misurazione, di comando e di comunicazione

7.1 Disposizioni generali

- (1) Tipo e portata del dispositivo di misurazione sono stabiliti da parte del GRD.
- (2) Il dispositivo di misurazione viene fornito dal GRD, rimane di sua proprietà e viene montato, smontato e mantenuto dal GRD o da un suo incaricato.
- (3) La messa in servizio di dispositivi di misurazione avviene esclusivamente da parte del GRD o dei suoi incaricati.
- (4) I dispositivi di misurazione devono essere mantenuti in funzione permanentemente. Tutti gli interruttori principali devono essere collocati a valle del dispositivo di misurazione.
- (5) Far smontare eventuali dispositivi di misurazione non più necessari.
- (6) Il dispositivo di misurazione deve essere assegnato in modo corretto e contrassegnato corrispondentemente in modo univoco e duraturo. Il contrassegno deve basarsi dappertutto, per quanto possibile, sull'Ordinanza sul Registro federale degli edifici e delle abitazioni (OREA) [17]. Responsabile di ciò sono l'installatore o l'utente allacciato alla rete.
- (7) Se i posti per i contatori sono assenti o insufficienti il GRD si riserva il diritto di non effettuare il montaggio dei contatori.
- (8) Senza autorizzazione del GRD non è consentito smontare il dispositivo di misurazione o cambiarne l'ubicazione.
- (9) Trasformatori di misura, morsetti di prova e dispositivi di comunicazione (per es. router, modem, concentratore di dati ecc.) sono forniti dal GRD dopo l'approvazione dell'avviso d'installazione e da montare da parte del cliente.
- (10) Gli apparecchi elettrici di protezione necessari per il comando di impianti di consumo, di produzione e di accumulazione di energia elettrica, come teleruttori, relè, interruttori ecc., devono essere piombabili ed essere forniti, installati e mantenuti da parte del cliente.

7.2 Piombatura

- (1) Non è consentita la rimozione dei piombi dal dispositivo di misurazione.
- (2) È fatta salva la rimozione dei piombi da coperture di parti non misurate per controlli di collaudo o periodici o nella ricerca guasti e nei lavori di manutenzione.
- (3) La rimozione dei piombi deve essere subito notificata per iscritto al GRD.

7.3 Contatore di energia elettrica privato

- (1) L'impiego di apparecchi di misura privati per il calcolo dell'energia ai consumatori finali è consentito solo nell'ambito di un raggruppamento ai fini del consumo proprio (RCP) e deve essere comunicato per tempo al GRD.



- (2) Tali apparecchi di misura privati devono essere contrassegnati corrispondentemente e in modo ben visibile.
- (3) Per le nuove costruzioni per le quali è previsto un RCP si consiglia al proprietario fondiario di prevedere per tutti i consumatori finali e gli stabilimenti di produzione tavole degli apparecchi in conformità al capitolo 7.6 in vista di futuri adattamenti.
- (4) Per contatori di energia elettrica privati, utilizzati per la ripartizione delle spese con terzi, la responsabilità dell'osservanza delle procedure legali per il mantenimento della stabilità di misurazione (norme di verifica) spetta al gestore privato del punto di misura.

7.4 Telelettura

- (1) Tipo e portata dei dispositivi e delle linee di comunicazione sono stabiliti da parte del GRD.
- (2) Per teleletture e utilizzazione di servizi supplementari il GRD può pretendere installazioni addizionali per dispositivi e linee di comunicazione.
- (3) Per assicurare la linea di comunicazione nelle nuove costruzioni occorre prevedere, su richiesta del GRD, un tubo vuoto M25 dall'ubicazione del dispositivo di misurazione alla facciata (per esempio dove si trova la sonda esterna). Il terminale deve essere realizzato con una scatola di gr. 1 nella versione a incasso o su intonaco.

7.5 Ubicazione e accessibilità

- (1) Il dispositivo di misurazione deve essere accessibile in qualsiasi momento dal GRD e dal consumatore finale.
- (2) L'ubicazione del dispositivo di misurazione viene stabilito in accordo con il GRD e deve essere indicato nell'avviso d'installazione.
- (3) Il dispositivo di misurazione deve essere ben visibile e posto in un luogo centralizzato accessibile al pubblico all'interno o all'esterno dell'edificio.
- (4) Questo luogo deve essere provvisto d'illuminazione naturale o artificiale e protetto da danni meccanici. Non deve essere esposto a vibrazioni e a temperature estreme. Deve essere inoltre asciutto e senza polvere.
- (5) Per immobili commerciali e industriali l'ubicazione deve essere concordata con il GRD.
- (6) In accordo con il GRD l'accesso al locale dove si trova il dispositivo di misurazione deve essere garantito per mezzo di altre possibilità (per esempio cilindro portachiavi, cassaforte chiavi, ecc.) e deve inoltre essere sempre garantito senza pericoli. Non deve essere possibile accedere ad altri locali privati.
- (7) Le distanze da mantenere fra dispositivo di misurazione e parti dell'edificio, nicchie e corridoi sono riportate nello schema A 7.5-7.



7.6 Montaggio degli apparecchi di misura e di comando

- (1) I dispositivi di misurazione e gli apparecchi di comando devono essere collocati, in conformità allo schema A 7.5-7, con il bordo superiore fino a un'altezza massima di 2000 mm e con il bordo inferiore non al di sotto di 800 mm (in armadi di protezione 600 mm).
- (2) Per il montaggio del dispositivo di misurazione e degli apparecchi di comando occorre utilizzare tavole normalizzate (400 x 250 mm) o approvate dal GRD.
- (3) Anche nel caso di ampliamenti e lavori di ristrutturazione non è consentito il montaggio di apparecchi di misura e di comando su apparecchiature assiemate di manovra contenenti amianto.
- (4) In armadi esterni sono possibili, previo consenso del GRD, anche altre disposizioni di montaggio.
- (5) Ogni apparecchiatura assiemata di manovra con dispositivo di misurazione e apparecchi di comando deve essere cablata con comando tariffario, incl. sezionatore di sovraccarico e cortocircuito di comando.
- (6) Nei dispositivi di misurazione deve essere previsto almeno un posto di montaggio di riserva per eventuali ampliamenti successivi.
- (7) In grandi impianti deve essere previsto sufficiente spazio di riserva per il montaggio successivo di ulteriori dispositivi di misurazione, come per es. per IPE, telelettura, misura con riduttori, ecc.
- (8) I dispositivi elettrici di protezione comandati da parte del GRD possono essere installati unicamente sulla distribuzione principale o sulle distribuzioni secondarie.
- (9) Spese per montaggio/smontaggio del dispositivo di misurazione avvengono in conformità alle disposizioni della raccomandazione del settore "Modello di utilizzazione della rete di distribuzione svizzera" (NNMV/MURD-CH) [14].

7.7 Disposizione e contrassegno del dispositivo di misurazione

- (1) La designazione e la numerazione dei sezionatori di sovraccarico e cortocircuito di abbonato, delle posizioni dei contatori di energia elettrica, delle distribuzioni secondarie di abitazione/spazio commerciale devono essere durevoli, chiare, conformi alla loro destinazione e dappertutto identiche.
- (2) Con l'ordinazione degli apparecchi devono essere comunicate al GRD le designazioni ufficiali di oggetti e posizioni.

7.8 Nicchie, cassette di protezione e sistemi di chiusura

- (1) Dispositivi di misurazione soggetti a danni meccanici o esposti alla sporcizia devono essere montati in cassette di protezione o nicchie con relativo grado di protezione IP X4.
- (2) Queste devono essere realizzate in modo tale da potervi eseguire in qualsiasi momento manovre, verifiche e sostituzioni senza impedimenti.
- (3) La distanza minima fra sportello e pannello di fissaggio dei dispositivi di misurazione è di 190 mm.
- (4) Le cassette esterne devono essere resistenti alle intemperie (grado di protezione IP X4), sufficientemente aerate e richiudibili.



- (5) Per porte di accesso a nicchie, cassette esterne e di protezione e dispositivi di misurazione accessibili dall'esterno occorre impiegare dispositivi di chiusura in conformità alle prescrizioni del GRD. Se si vuole una serratura di sicurezza si può montare una serratura per due chiavi o un cilindro portachiavi fornito a pagamento dal GRD.
- (6) Non è consentito che una chiave in deposito o un doppio cilindro permettano l'accesso a locali privati. La responsabilità di ciò è dell'utente allacciato alla rete o di un rappresentante da lui designato.

7.9 Dispositivi di misurazione con trasformatori di corrente

- (1) Contatori di energia elettrica con sezionatore di sovraccarico e cortocircuito > 80 A, rispettivamente cablaggi di apparecchi di misura con una sezione > 25 mm², vengono allacciati tramite trasformatori di corrente.
- (2) I conduttori di misura devono essere raccordati tramite morsetti di prova separati e non devono avere terminali aggiuntivi.
- (3) Le specifiche dei trasformatori di corrente vengono stabilite da parte del GRD.
- (4) I trasformatori di corrente devono essere disposti in modo tale da poter essere sostituiti in modo facile e senza smontaggio di altri pezzi dell'impianto.
- (5) Le targhette dei trasformatori di corrente devono essere ben leggibili senza disinserimento.
- (6) L'allacciamento di apparecchi privati al dispositivo di misurazione del GRD (cosiddette interfacce cliente) deve avvenire in conformità alle prescrizioni del GRD ed essere concordato preventivamente con il GRD.
- (7) È consentito disporre trasformatori di corrente privati, per es. per impianti di compensazione o analisi delle misure, solo nella zona misurata.
- (8) In deroga al punto 7 nella parte non misurata possono essere disposti trasformatori di corrente privati per sistemi di gestione della ricarica (elettromobilità). Sono solo consentiti trasformatori di corrente che per il montaggio non richiedono nessuna interruzione dei conduttori (trasformatore di corrente per cavi). Il montaggio è con obbligo di notifica. Il prelievo della tensione avviene a valle del dispositivo di misurazione.
- (9) La lunghezza dei cavi fra trasformatore di misura e contatore di energia elettrica deve essere di massimo 15 m.
- (10) La sezione del conduttore del circuito della corrente e della tensione deve essere conforme allo schema del GRD.
- (11) Nel circuito della tensione occorre montare interruttori di potenza con un potere di rottura minimo di 25 kA o fusibili di grandezza almeno D2 che devono essere dotati di calotte trasparenti piombabili.
- (12) I morsetti di prova devono essere piombabili e montati nelle immediate vicinanze, con il bordo inferiore ad almeno 400 mm e il bordo superiore a massimo 2000 mm dal suolo, sullo stesso lato del quadro elettrico del relativo contatore di energia elettrica, in orizzontale e non dietro una copertura.
- (13) Togliendo la copertura di protezione i sezionatori di sovratensione e i morsetti di prova devono rimanere piombati.



7.10 Cablaggio dei dispositivi di misurazione

- (1) Per la zona non misurata deve essere prevista una copertura piombabile separata.
- (2) Il conduttore di neutro per il contatore di energia elettrica deve presentare una sezione di $2,5 \text{ mm}^2$ ed essere collegato all'uscita del sezionatore del conduttore del neutro o, rispettivamente, del PEN.
- (3) Tutte le postazioni per contatori di energia elettrica devono essere predisposte per l'allacciamento di un contatore a doppia tariffa.
- (4) Per l'allacciamento di apparecchi di misura e di comando deve essere prevista una riserva nel cablaggio dietro al quadro degli apparecchi. L'estremità di allacciamento davanti al quadro degli apparecchi deve essere di almeno 150 mm.
- (5) I conduttori in entrata ed in uscita dai contatori devono essere chiaramente identificabili.
- (6) I tubi dietro al quadro degli apparecchi devono essere disposti lateralmente, in modo che sia disponibile abbastanza spazio per ripiegare la riserva di cablaggio.
- (7) Se vengono impiegati conduttori flessibili (fili) occorre pressarvi capicorda di lunghezza $>20 \text{ mm}$.
- (8) I conduttori di dispositivi di misurazione non utilizzati devono essere coperti corrispondentemente con protezione isolata (IP 2XC).
- (9) Non sono consentiti conduttori in derivazione su apparecchi di misura e di comando. Per derivazioni devono essere previsti morsetti piombabili e manovrabili senza pericolo.



8. Utilizzatori

8.1 Disposizioni generali

- (1) Il rispetto di disposizioni federali, cantonali e comunali è responsabilità dell'utente allacciato alla rete proprietario degli utilizzatori. I chiarimenti vanno effettuati prima della presentazione della richiesta di allacciamento o dell'avviso d'installazione.
- (2) Il GRD decide sotto quali condizioni è consentito l'allacciamento degli utilizzatori.
- (3) È consentito l'allacciamento di utilizzatori solo se rispettano i requisiti relativi alle perturbazioni della rete in conformità a "Regole tecniche per la valutazione delle perturbazioni della rete D-A-CH-CZ" [4].
- (4) Per l'allacciamento di utilizzatori non conformi alle disposizioni riportate nel capitolo 8 nonché ai valori indicati occorre presentare per tempo una richiesta di allacciamento al GRD.
- (5) Per utilizzatori – fatta eccezione per apparecchi di cottura con linea di alimentazione comune – valgono i valori di allacciamento riportati nella seguente Tabella 2 con le relative tensioni.

Tensione	Allacciamento	Valori di allacciamento
1 x 230 V	1 LN	≤ 3,7 kVA
1 x 400 V	2 L	≤ 6,4 kVA
1 x 400/230 V	2 LN	≤ 7,4 kVA
3 x 400/230 V	3 LN	> 7,4 kVA

Tabella 2: Valori generici di allacciamento utilizzatori

- (6) Per trasformazioni di cucine con installazioni esistenti e linee di alimentazione comuni di cucine o fornelli e forni valgono i valori di allacciamento e le relative tensioni riportati nella Tabella 3.

Tensione	Allacciamento	Valori di allacciamento
1 x 400/230 V	2 LN	≤ 10 kVA

Tabella 3: Valori di allacciamento cucine, fornelli, forni

- (7) In impianti che richiedono un esercizio ininterrotto (impianti di pompe, impianti di refrigerazione ecc.) il GRD può pretendere in caso di guasto della rete il reinserimento ritardato.



8.2 Apparecchi e impianti che possono provocare variazioni della tensione della rete

- (1) Per l'allacciamento di apparecchi e impianti che possono provocare variazioni della tensione – come motori, comandi termostatici a impulsi, dispositivi di saldatura ecc. – che superano la massima potenza consentita per frequenze e tipi di allacciamento corrispondenti, prima dell'avviso d'installazione occorre presentare una richiesta tecnica di allacciamento (cfr. anche capitolo 2.2).
- (2) Per l'allacciamento dei motori che superano le correnti di avviamento riportate nella seguente Tabella 4 prima dell'avviso d'installazione occorre presentare una richiesta tecnica di allacciamento.

Motori			
Frequenza r [1/ora]	Frequenza r [1/min]	Tensione/corrente avviamento	
		1 x 230 V	3 x 400 V
< 0,5		20 A	40 A
< 20	< 0,3	12 A	24 A
< 30	< 0,5	11 A	22 A
< 60	< 1	9 A	18 A
< 120	< 2	7 A	14 A

Tabella 4: Allacciamento di motori

- (3) La frequenza r deriva dal numero di avviamenti dei motori che si verificano in un intervallo temporale di 1 minuto o di 1 ora.
- (4) In caso di processi irregolari per la frequenza r deve essere impiegato un valore rappresentativo del numero di avviamenti dei motori al minuto. Questo si ottiene calcolando il valore medio della frequenza di avviamento al minuto su un intervallo di due ore con alta frequenza d'impiego.



8.3 Apparecchi e impianti che possono provocare armoniche

- (1) Apparecchi e impianti come convertitori statici, motori a corrente alternata a regolazione elettronica, fornelli a induzione, illuminazioni dimmerabili, apparecchi TV, computer con relative periferiche, luci con ballast, apparecchi dell'elettronica di consumo ecc. possono provocare armoniche al punto di raccordo.
- (2) Nelle procedure di comando (per es. taglio di fase) per la regolazione di potenza di elementi di riscaldamento e climatizzazione e di altri apparecchi di riscaldamento non è consentito che la somma delle correnti ad armoniche superi il 5% della corrente nominale (THDi < 5%).
- (3) Se si superano i valori riportati nella seguente Tabella 5 (apparecchi singoli o somma degli apparecchi già esistenti e apparecchi nuovi, inclusi quelli a spina), prima dell'avviso d'installazione occorre presentare al GRD una richiesta tecnica di allacciamento.

Sezionatore di sovraccarico e cortocircuito di allacciamento [A]	Apparecchi singoli [kVA]	Somma apparecchi (generatori armoniche) [kVA]
25	2	6
32	3	8
40	4	10
63	6	16
80	7	20
100	9	25
125	11	31
160	14	40
200	18	50
250	22	62
315	28	79
≥ 400	36	100

Tabella 5: Allacciamento di apparecchi che provocano armoniche

- (4) In caso di sezionatore di sovraccarico e cortocircuito di allacciamento > 400 A occorre richiedere i valori di riferimento per la presentazione al GRD di una richiesta tecnica di allacciamento.
- (5) Se si superano i valori limite ammissibili occorre adottare relative misure correttive in accordo con il GRD.



- (6) Le massime correnti ad armoniche ammissibili che può provocare un impianto di clienti sono riportate nella seguente Tabella 6. I dati valgono come valori di riferimento per un rapporto di potenza (S_{KV}/S_A) di circa 18,8. Per una valutazione dettagliata procedere conformemente alla D-A-CH-CZ [4].

Dispositivo protezione sovracorrente allacciamento [A]	Corrente ad armoniche ammissibile per il relativo numero di ordine							
	3	5	7	11	13	17	19	>19
	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]
25	0,6	1,6	1,1	0,5	0,4	0,2	0,2	0,1
32	0,8	2,0	1,4	0,7	0,5	0,3	0,2	0,1
40	1,0	2,6	1,7	0,9	0,7	0,3	0,3	0,2
63	1,6	4,0	2,7	1,3	1,1	0,5	0,4	0,3
80	2,0	5,1	3,4	1,7	1,4	0,7	0,5	0,3
100	2,6	6,4	4,3	2,1	1,7	0,9	0,6	0,4
125	3,2	8,0	5,3	2,7	2,1	1,1	0,8	0,5
160	4,1	10,2	6,8	3,4	2,7	1,4	1,0	0,7
200	5,1	12,8	8,5	4,3	3,4	1,7	1,3	0,9
250	6,4	16,0	10,7	5,3	4,3	2,1	1,6	1,1
315	8,1	20,2	13,4	6,7	5,4	2,7	2,0	1,3
400	10,2	25,6	17,1	8,5	6,8	3,4	2,6	1,7

Tabella 6: Massime correnti ad armoniche ammissibili in conformità a D-A-CH-CZ

8.4 Ulteriori utilizzatori

- (1) Per gli ulteriori utilizzatori valgono le relative disposizioni particolari del GRD.
- (2) Come ulteriori utilizzatori valgono per esempio cucine, scaldia acqua, lavatrici, pompe di calore ecc.



9. Impianti di compensazione, filtri attivi e impianti con circuito di assorbimento

9.1 Disposizioni generali

- (1) Impianti di compensazione, filtri attivi e impianti con circuito di assorbimento devono essere dimensionati in modo tale da rispettare i requisiti per ciò che riguarda le perturbazioni della rete ai sensi della direttiva D-A-CZ-CH [4].
- (2) In conformità a “Tonfrequenz-Rundsteuerung, Empfehlungen zur Vermeidung unzulässiger Rückwirkungen” (Telecomando centralizzato ad audiofrequenza) [8] non è consentito che gli impianti di compensazione e gli impianti con circuito di assorbimento (anche in reti a monte e a valle) abbassino o alzino il livello di comando in modo non ammissibile. L’eliminazione di interferenze di disturbo è a carico di chi le causa.
- (3) La potenza reattiva deve essere ottimizzata in conformità alle disposizioni vigenti del GRD.
- (4) Nelle reti di distribuzione a bassa tensione con impianti di comando di rete i condensatori devono essere smorzati in base alla frequenza dei telecomandi centralizzati del GRD.
- (5) La relativa frequenza dei telecomandi centralizzati deve essere richiesta al proprio GRD.

9.2 Impianti di compensazione

- (1) Per evitare la generazione di risonanze indesiderate occorre smorzare gli impianti in maniera opportuna per la compensazione della potenza reattiva.
- (2) Il grado di smorzamento è il rapporto fra la potenza a 50 Hz della bobina a monte del condensatore e la potenza a 50 Hz del condensatore e deve essere scelto in base alla Tabella 7 sottostante.

Frequenza dei telecomandi centralizzati	Grado di smorzamento
< 250 Hz	≥ 14%
250 – 350 Hz	≥ 7%
> 350 Hz	≥ 5%

Tabella 7: Frequenza dei telecomandi centralizzati e grado di smorzamento

- (3) Gli impianti di compensazione centralizzati devono essere dotati di disinseritore a tensione nulla. Al ripristino della tensione il reinserimento dei singoli livelli di compensazione deve avvenire gradualmente. Una compensazione centralizzata per più circuiti di contatori in un immobile è consentita solo in accordo con il GRD.



9.3 Filtri attivi e impianti con circuito di assorbimento

- (1) Per l'allacciamento di filtri attivi occorre presentare al GRD un avviso d'installazione nonché dati sui criteri di realizzazione dell'impianto.
- (2) Nei nuovi impianti occorre evitare l'impiego di impianti con circuito di assorbimento, utilizzando invece filtri attivi.
- (3) Nel caso in cui non sia possibile rispettare i valori limite di emissione (cfr. D-A-CH-CZ **[4]**) per impianti esistenti senza che avvenga una sovracompensazione della potenza reattiva, il GRD decide le misure da adottare.



10. Impianti di produzione di energia (IPE)

10.1 Basi

- (1) Il fondamento per l'allacciamento di IPE è la "Netzanschluss für Energieerzeugungsanlagen (NA/EEA-NE7 – CH)" (Raccomandazione per l'allacciamento alla rete di impianti di produzione di energia (AR/IPE-LR7 – CH) [5], le "Ländereinstellungen Schweiz 2020" (Regolazioni regionali Sviz- zera 2020) [6] e le Condizioni tecniche di allacciamento del GRD.

10.2 Obblighi di notifica

10.2.1 Obbligo di notifica e di presentazione del progetto all'ESTI

- (1) Per IPE con esercizio in parallelo con la rete a bassa tensione o funzionamento in isola occorre osservare la direttiva ESTI 220 "Requisiti degli impianti di produzione di energia" [13].
- (2) L'obbligo di notifica e la presentazione del progetto per IPE è regolato nell'Ordinanza sulla procedura di approvazione dei piani di impianti elettrici (OPIE) [2].
- (3) Gli impianti funzionanti senza collegamento alla rete di distribuzione a bassa tensione (funziona- mento in isola) devono essere solo notificati all'ESTI.

10.2.2 Obbligo di notifica al GRD

- (1) IPE collegati in modo fisso o collegabili con la rete devono essere notificati in anticipo al GRD.
- (2) Prima dell'avviso di installazione deve essere presentata una relativa richiesta tecnica di allaccia- mento con piano di situazione dell'impianto.
- (3) Al GRD occorre presentare additionally la seguente documentazione:
 - a) schema di principio dell'impianto con la disposizione degli strumenti di misura
 - b) schede tecniche e dichiarazioni di conformità di moduli FV e inverter
 - c) schede tecniche dei dispositivi di protezione per generatori sincroni e asincroni
 - d) informazioni relative al modello di remunerazione
 - e) indicazioni sugli acquirenti dell'energia
- (4) Il GRD può richiedere documentazione/dati supplementari riguardo all'avviso d'installazione.

10.3 IPE con esercizio in parallelo alla rete di approvvigionamento elettrico

10.3.1 Condizioni tecniche di allacciamento

- (1) Gli IPE devono essere allacciati di regola come impianti trifase simmetrici con tre (3) conduttori di fase su reti a bassa tensione (cfr. capitolo 1.6).
- (2) IPE con potenza dell'inverter $\leq 3,7$ kVA possono essere collegati a una sola fase. In tal modo è possi- bile allacciare al massimo 3 x 3,7 kVA (suddivisi sui tre (3) conduttori polari). Da ciò deriva una po- tenza massima dell'impianto di 11,1 kVA per impianti di produzione monofase accoppiati in modo non comunicativo.



- (3) Impianti con più unità di produzione di energia allacciate a un conduttore di fase durante l'esercizio devono comportarsi come impianti di produzione di energia simmetrici allacciati a tre (3) conduttori di fase.
- (4) Non è consentito che il carico asimmetrico del conduttore di fase superi i 3,7 kVA.
- (5) Ulteriori condizioni di allacciamento per es. per regolazione della potenza attiva e reattiva, supporto della rete ecc. sono stabiliti nella "Raccomandazione per l'allacciamento alla rete di impianti di produzione d'energia" (AR/IPE-LR7 CH 2020) [5].

10.3.2 Misurazione

- (1) I dispositivi di misurazione per un'immissione nella rete di distribuzione a bassa tensione nonché la messa a disposizione dei dati di misurazione avvengono in conformità alle basi legali e alle prescrizioni del GRD.

10.3.3 Messa in servizio

- (1) Deve essere concordato per tempo con il GRD, prima della messa in servizio pianificata, un appuntamento per il collaudo.
- (2) L'impianto può essere messo in funzione solo quando:
 - è presente l'autorizzazione del GRD e ne sono soddisfatti gli oneri
 - sono impostati e documentati i parametri richiesti dal GRD (dispositivi di protezione, impostazioni regionali svizzere, fattore di potenza, ecc.).
- (3) Il gestore deve provare efficienza funzionale dei dispositivi di protezione richiesti, impostazioni regionali CH [6] e protezione allacciamento a rete [5]. Per impianti fotovoltaici occorre presentare lo speciale "Rapporto di misura e di collaudo fotovoltaico". Per tutti gli altri IPE questo deve essere documentato con un protocollo di collaudo. Per titolari di autorizzazione secondo l'art. 14 OIBT [1] il controllo di collaudo deve essere eseguito da un servizio d'ispezione accreditato e confermato con il rapporto di sicurezza RaSi.
- (4) Nei lavori di messa in funzione è possibile l'esecuzione di funzionamenti di prova in accordo con il GRD.

10.3.4 Lavori in sicurezza

- (1) Nella rete disattivata occorre garantire imperativamente il lavoro in sicurezza (in caso di disinserimento per sottotensione e d'immissione). Rispettare sempre le regole di sicurezza per il lavoro in sicurezza sulla rete disattivata.
- (2) Deve essere previsto un punto di sezionamento sempre accessibile al personale autorizzato secondo le indicazioni del GRD.
- (3) Nel punto di sezionamento deve essere applicato un cartello di avvertimento "Attenzione, tensione autogenerata".



10.4 Autenticazione garanzia di origine (GO)

- (1) Nel caso in cui gli impianti di produzione di energia debbano essere certificati dal GRD, a questo devono pervenire i moduli di autenticazione compilati in modo completo e corretto in conformità alle prescrizioni della Pronovo (cfr. al proposito manuale dell'AES "Herkunftsnachweise und Förderprogramme HB-HKN+FP-CH", Garanzie d'origine e programmi d'incentivazione MA-GO+PI-CH). Le spese per la certificazione possono essere addebitate all'utente allacciato alla rete.

10.5 Sospensione o limitazione dell'esercizio in parallelo

- (1) In caso di mancato funzionamento dei dispositivi di protezione dell'IPE, durante i lavori sulla rete di approvvigionamento elettrico (per es. esecuzione di misurazioni e lavori d'installazione e di ampliamenti) e in caso di disturbi della rete, il GRD si riserva il diritto di sospendere l'esercizio in parallelo dell'IPE.
- (2) Per motivi operativi o se viene messo in pericolo il funzionamento sicuro della rete il GRD può limitare l'immissione di energia in modo temporaneo o permanente.

10.6 IPE senza esercizio in parallelo con la rete di distribuzione a bassa tensione (IPE in grado di funzionare a isola)

- (1) Nella rete disattivata occorre garantire il lavoro in sicurezza.
- (2) Deve essere previsto un punto di sezionamento sempre accessibile al personale autorizzato secondo le indicazioni del GRD.
- (3) Nel punto di sezionamento deve essere applicato un cartello di avvertimento "Attenzione, tensione autogenerata".
- (4) Per impedire l'esercizio in parallelo con la rete di distribuzione a bassa tensione occorre impiegare interruttori con chiavistellamento elettrico e meccanico o commutatori con sicurezza equivalente.

10.7 Raggruppamento ai fini del consumo proprio

- (1) La Legge sull'energia (LEne) [19] e la relativa Ordinanza sull'energia (Oen) [20] costituiscono le basi legali per il raggruppamento ai fini del consumo proprio (RCP).
- (2) Informazioni dettagliate, spiegazioni ed esempi sull'RCP sono contenute nel manuale dell'AES "Eigenverbrauchsregelung (HER)" (Regolamentazione del consumo proprio) [21], in "Guida pratica per il consumo proprio" [22] di SvizzeraEnergia e nella Comunicazione ESTI "Raggruppamenti ai fini del consumo proprio – OIBT" [23].
- (3) Per l'allacciamento di RCP valgono inoltre le relative disposizioni del GRD.
- (4) Affinché i GRD possano rispettare gli obblighi legali ai sensi della OIBT, in particolare la tenuta dei registri, le proprietà di RCP devono mettere a disposizione del GRD tutte le informazioni a tal scopo necessarie (cfr. comunicazione ESTI citata al punto 2).



11. Sistemi di accumulo di energia e gruppi di continuità (UPS)

11.1 Sistemi di accumulo di energia

- (1) Per i sistemi di accumulo di energia valgono, riguardo a notifiche, allacciamento, esercizio ecc. le disposizioni come per gli IPE in esercizio in parallelo (cfr. capitolo 10) con la rete di distribuzione a bassa tensione.
- (2) Occorre rispettare le disposizioni ai sensi del capitolo 1.6 (asimmetria).
- (3) Possibili modalità di funzionamento di sistemi di accumulo di energia elettrica e le relative regole per i principi di misurazione e di calcolo dei dati rilevanti per conteggio e modalità di conteggio sono disciplinati dal manuale AES "Speicher – HBSP-CH" (Sistemi di accumulo AES – MAE-CH) [7].
- (4) Per i sistemi accoppiati in AC (sistemi di accumulo e impianti di produzione di energia elettrica sono allacciati ognuno dal lato della corrente alternata), per evitare asimmetrie non ammissibili nella rete di approvvigionamento occorre fare distinzione fra i seguenti casi.

Possibilità di allacciamento	Allacciamento sistemi di accumulo di energia elettrica	Allacciamento IPE	Conduttori di fase
Possibilità 1	monofase	monofase	Allacciare IPE e sistemi di accumulo di energia elettrica $\leq 3,7$ kVA sullo stesso conduttore di fase.
Possibilità 2	trifase	monofase	Singoli IPE $\leq 3,7$ kVA sono da allacciare in modo distribuito su ogni conduttore di fase, max. tre unità di produzione allacciate.
Possibilità 3	monofase	trifase	Singoli sistemi di accumulo di energia elettrica $\leq 3,7$ kVA sono da allacciare in modo distribuito su ogni conduttore di fase, max. tre sistemi di accumulo di energia elettrica allacciati.

Tabella 8: Allacciamento degli inverter per IPE e sistemi di accumulo di energia

- (5) Sistemi di accumulo di energia elettrica accoppiati in DC formano un'unità con l'IPE (impianti che si trovano con un IPE a valle dello stesso inverter dal lato della tensione continua) e sono pertanto da considerare come IPE. Per la valutazione è determinante la tensione nominale dell'inverter.

11.2 Gruppi di continuità (UPS)

- (1) L'allacciamento di un gruppo di continuità è consentito esclusivamente con riserva dell'installazione di un impianto di sorveglianza automatico che impedisce un'alimentazione di ritorno in rete.
- (2) Nel punto di sezionamento deve essere applicato un cartello di avvertimento "Attenzione, tensione autogenerata".



12. Infrastruttura di ricarica per veicoli elettrici

12.1 Terminologia

- (1) Punto di ricarica Sistema per la ricarica di veicoli elettrici sul quale è possibile caricare un solo veicolo elettrico alla volta.
- (2) Stazione di ricarica Sistema per la ricarica di veicoli elettrici. Una stazione di ricarica può contenere diversi punti di ricarica.
- (3) Impianto di ricarica Un impianto di ricarica contiene più stazioni di ricarica e idealmente un relativo sistema di gestione del carico.
- (4) Infrastruttura di ricarica L'infrastruttura di ricarica contiene una stazione di ricarica o impianto di ricarica e relative installazioni, sezionatori di sovraccarico e cortocircuito, condutture di misura e di comando ecc.
- (5) Gestione della ricarica La gestione della ricarica descrive la regolamentazione di una procedura di ricarica. Per il controllo di tale procedura si tiene conto fra l'altro di parametri come stato di ricarica e temperatura dell'accumulatore ad alta tensione, potenza del caricabatterie e potenza allacciata della wallbox.
- (6) Gestione del carico La gestione del carico descrive la regolamentazione della procedura di ricarica entro un edificio o un'area. Si può per esempio trattare del garage sotterraneo di una casa plurifamiliare o del parcheggio di un'azienda. La gestione del carico evita il superamento della potenza massima prelevabile nel punto di allacciamento e tiene conto di ulteriori grandezze d'ingresso (per es. relative all'applicazione di tariffe particolari per ottimizzazione dell'impianto FV) della gestione locale e sovraordinata del carico.
- (7) Gestione locale del carico La gestione locale del carico regola l'intera potenza di ricarica, tenendo conto di potenza massima prelevabile sul punto d'allacciamento, di valori di riferimento dalla gestione sovraordinata del carico e di altri apparecchi come pompe di calore o impianti di produzione.
- (8) Gestione sovraordinata del carico Con la gestione sovraordinata del carico un fornitore di servizi (per es. pooler PSRS, gestore Community) può attuare il suo modello di business oppure un fornitore può ottimizzare il suo acquisto di energia. Un gestore della rete di distribuzione può sfruttare una gestione sovraordinata del carico per ottimizzare il suo ampliamento della rete e la sua gestione della rete.
- (9) Riduzione del carico Per scongiurare un notevole rischio immediato del funzionamento sicuro della rete, il gestore della rete può controllare la potenza da prelevare e immettere anche senza consenso o indennizzo di consumatore finale, produttore o gestore di impianti di accumulazione di energia. Diversamente dal disinserimento del carico, nella riduzione il carico non viene semplicemente separato dall'alimentazione.



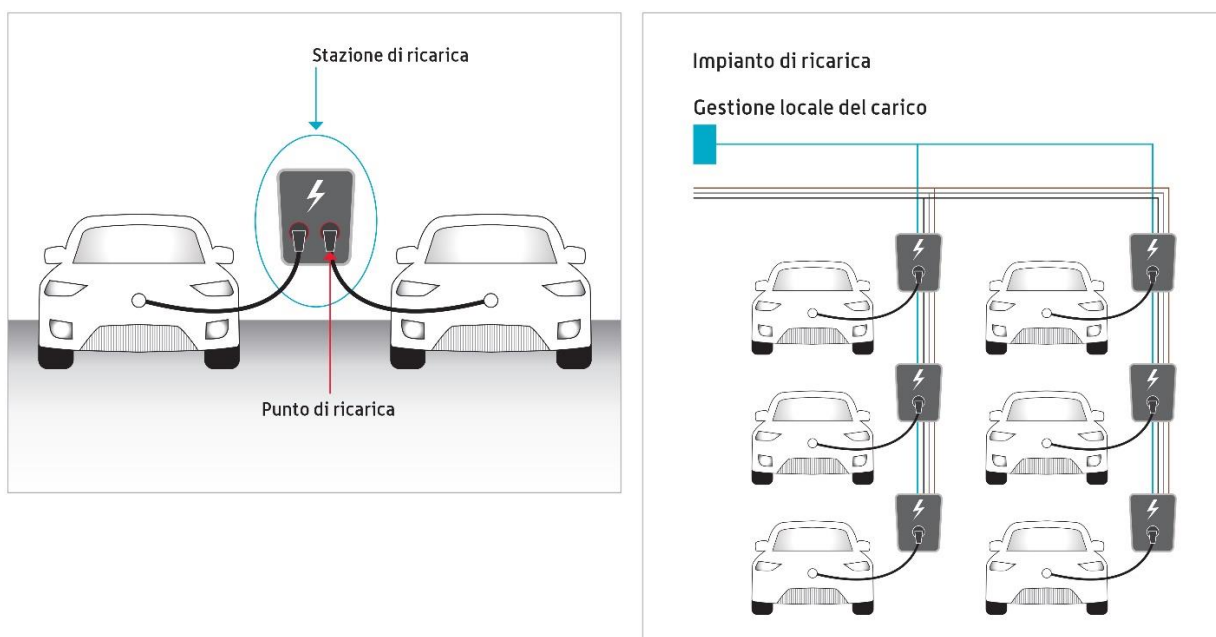


Figura 3: Definizioni infrastruttura di ricarica

12.2 Disposizioni generali

- (1) Per l'infrastruttura di ricarica per veicoli elettrici valgono, riguardo a notifica, allacciamento, funzionamento ecc. le stesse disposizioni che per utilizzatori (cfr. capitolo 8) e sistemi di accumulo di energia (cfr. capitolo 11), nonché NIBT [3].
- (2) Un prelievo monofase e bifase dalla stazione di ricarica è solo ammissibile fino a 16 A. Su richiesta ciò deve essere comprovato dal GRD con la dichiarazione di conformità.
- (3) L'utente allacciato alla rete deve assicurarsi che non si superi la potenza allacciata prelevabile, tenendo conto dell'intero prelievo di potenza. In caso di più stazioni di ricarica a valle dello stesso punto di allacciamento ciò può per esempio avvenire per mezzo di un sistema di gestione locale del carico. Inoltre bisogna assicurarsi che non si generi alcuna asimmetria non consentita (cfr. capitolo 1.6).
- (4) Gli impianti di ricarica indipendenti dei clienti (per es. impianto gestito da un fornitore di servizi in centro commerciale) richiedono un punto di fornitura (punto di allacciamento cfr. Figura 2) con relativa misurazione secondo le prescrizioni del GRD.
- (5) Per stazioni o impianti di ricarica pubblici occorre di regola mettere a disposizione elevate potenze di allacciamento che potrebbero richiedere proprie cabine di trasformazione o potenziamenti della rete. Prescrizioni al riguardo sono stabilite dal GRD. Occorre pertanto mettersi in contatto per tempo con il relativo GRD.
- (6) Per quanto riguarda le perturbazioni della rete occorre presentare, in caso di richiesta del GRD, una valutazione ai sensi di D-A-CH-CZ [4].
- (7) Per l'allacciamento di impianti di ricarica occorre inoltre osservare le ulteriori disposizioni del GRD.

12.3 Manovrabilità

- (1) Per ridurre temporaneamente la potenza di stazioni o impianti di ricarica in caso di un rischio immediato del funzionamento sicuro della rete (cfr. capitolo 1.9.4), questi, se la loro potenza supera i 3,7 kVA, devono essere dotati di una possibilità di gestione da parte del GRD. Tale gestione viene prima dell'utilizzo della flessibilità, che non è parte delle Prescrizioni delle Aziende Elettriche (cfr. capitolo 1.9.5). Fanno eccezione le stazioni di ricarica che non servono all'utilizzazione regolare (per es. impiego temporaneo in occasione di eventi o simili).
- (2) Il GRD può inoltre prescrivere il comportamento delle stazioni e degli impianti di ricarica per ciò che riguarda corrente di ricarica massima e minima, riduzione della corrente di ricarica, disinserimento per sottotensione e controllo dell'asimmetria.
- (3) Per attuare contrattualmente questa prescrizione per i veicoli elettrici sono state elaborate le linee guida delle associazioni A-CH-CZ "Anforderungen für die Ansteuerbarkeit von Ladestellen der Elektromobilität mittels eines Netzbetreiberschaltkontaktes" (Prescrizioni per la manovrabilità di punti di ricarica dell'elettromobilità tramite un contatto di commutazione del gestore della rete elettrica) **[15]**. Per indicazioni dettagliate consultare il manuale dell'AES "Ladeinfrastruktur für die Elektromobilität" (Infrastruttura di ricarica per l'elettromobilità) **[16]**. La manovrabilità viene assicurata tramite una linea di comunicazione del GRD da unità di comando (sistemi di controllo e di regolazione intelligenti) a stazioni e impianti di ricarica o al sistema di gestione locale del carico (cfr. schema A 12.3 in allegato). In previsione di un possibile interfacciamento, si consiglia di posare una linea di comunicazione almeno a bassissima tensione di sicurezza (SELV) e conforme alla compatibilità elettromagnetica (CEM). Discutere con il GRD manovrabilità e sicurezza di linee di comunicazione alternative (senza cavi).
- (4) Per garantire un esercizio di rete sicuro per le stazioni e gli impianti di ricarica in ambito pubblico valgono, per ciò che concerne la manovrabilità, gli stessi requisiti della ricarica in ambito privato.
- (5) Per impianti collegabili e altri impianti che non soddisfano questo standard si può concordare con il GRD un'altra forma di comando (per es. interruttore di carico o relè di comando nella linea di alimentazione).



Bibliografia

Per documenti a cui si fa riferimento nelle presenti PAE-CH.

- [1] RS 734.27 - Ordinanza concernente gli impianti elettrici a bassa tensione (Ordinanza sugli impianti a bassa tensione, OIBT), stato 1° luglio 2021
www.admin.ch
- [2] RS 734.25 - Ordinanza sulla procedura di approvazione dei piani di impianti elettrici (OPIE) del 2 febbraio 2000, stato 1° luglio 2021
www.admin.ch
- [3] SN 411000:2020 - Norma sugli impianti a bassa tensione NIBT 2020
www.electrosuisse.ch
- [4] D-A-CH-CZ - Regole tecniche per la valutazione delle perturbazioni della rete, 3ª edizione
www.strom.ch
- [5] NA/EEA-NE7 – CH Branchenempfehlung VSE Netzanschluss für Energieerzeugungsanlagen / RR/IPE-NR 7 – CH Raccordement au réseau pour les installations productrices d'énergie sur le réseau basse tension AR/IPE-LR7 – CH / Raccomandazione del settore AES per l'allacciamento alla rete di impianti di produzione di energia (solo FR/DE), edizione 2020
www.strom.ch
- [6] Ländereinstellungen Schweiz / Paramètres régionaux Suisse / Regolazioni regionali svizzere (solo DE/FR), edizione 2020 (allegato E da NA/EEA-NE7 / RR/IPE-NR – CH)
www.strom.ch
- [7] Handbuch Speicher – HBSP-CH / Manuel Dispositifs de stockage d'électricité – MDSE / Manuale sistemi di accumulo di energia – MAE (solo DE/FR), edizione 2020
www.strom.ch
- [8] AES, VEÖ, VDEW: Tonfrequenz-Rundsteuerung, Empfehlung zur Vermeidung unzulässiger Rückwirkungen / Telecomando centralizzato ad audiofrequenza (solo DE) edizione 1997
www.strom.ch
- [9] SNR 464113 – SNR 464113 Fundamenterder / Terres de fondation / Terra di fondazione, edizione 2015
www.electrosuisse.ch
- [10] RS 734.2 Ordinanza sugli impianti elettrici a corrente forte (Ordinanza sulla corrente forte)
www.electrosuisse.ch
- [11] SNR 464022 Blitzschutzsysteme / Systèmes de protection contre la foudre / Sistemi di protezione contro i fulmini (solo DE/FR)
www.electrosuisse.ch
- [12] ESTI direttiva n. 221 Versione 0621 – Obbligo di notifica in caso di autorizzazione generale e limitata d'installazione
www.esti.admin.ch
- [13] ESTI direttiva n. 220 Versione 0621 – Requisiti degli impianti di produzione di energia
www.esti.admin.ch



- [14] Raccomandazione del settore “Netznutzungsmodell für das schweizerische Verteilnetz” (NNMV-CH) / “Modèle d’utilisation des réseaux suisses de distribution (MURD-CH)” / “Modello di utilizzazione della rete di distribuzione svizzera.” (solo DE/FR), edizione 2021
www.strom.ch
- [15] Verbändeleitlinie – A-CH-CZ “Anforderungen für die Ansteuerbarkeit von Ladestellen der Elektromobilität mittels eines Netzbetreiberschaltkontaktes” / Lignes directrices communes – A-CH-CZ “Exigences relatives au pilotage des bornes de recharge assurant l’électromobilité via un contact de commutation du gestionnaire de réseau” / Linee guida delle associazioni – A-CH-CZ “Prescrizioni per la manovrabilità di punti di ricarica della elettromobilità tramite un contatto di commutazione del gestore della rete elettrica”, edizione 2021 (solo DE/FR)
www.strom.ch
- [16] Manuale AES “Infrastruttura di ricarica per l’elettromobilità” (MARE – CH), edizione 2022 (in elaborazione)
www.strom.ch
- [17] RS 431.841 Ordinanza sul Registro federale degli edifici e delle abitazioni del 9 giugno 2017, stato 1° aprile 2021
www.admin.ch
- [18] RS 734.71 Ordinanza sull’approvvigionamento elettrico (OAEI) del 14 marzo 2008, stato 1° giugno 2021
www.admin.ch
- [19] RS 730.0 Legge federale sull’energia (LEne) del 30 settembre 2016, stato 1° gennaio 2021
www.admin.ch
- [20] RS 730.01 Ordinanza sull’energia (OEn) del 1° novembre 2017, stato 1° gennaio 2021
www.admin.ch
- [21] Handbuch VSE “Eigenverbrauchsregelung” (HER – CH) / Manuel de l’AES “Réglementation de la consommation propre” (MRCP – CH) / Manuale AES “Regolamentazione del consumo proprio”, edizione 2020 (solo DE/FR)
www.strom.ch
- [22] SvizzeraEnergia “Guida pratica per il consumo proprio” versione 2.2, luglio 2021
www.admin.ch
- [23] Comunicazione ESTI n. 2019-0701 – Raggruppamenti ai fini del consumo proprio - OIBT
www.esti.admin.ch



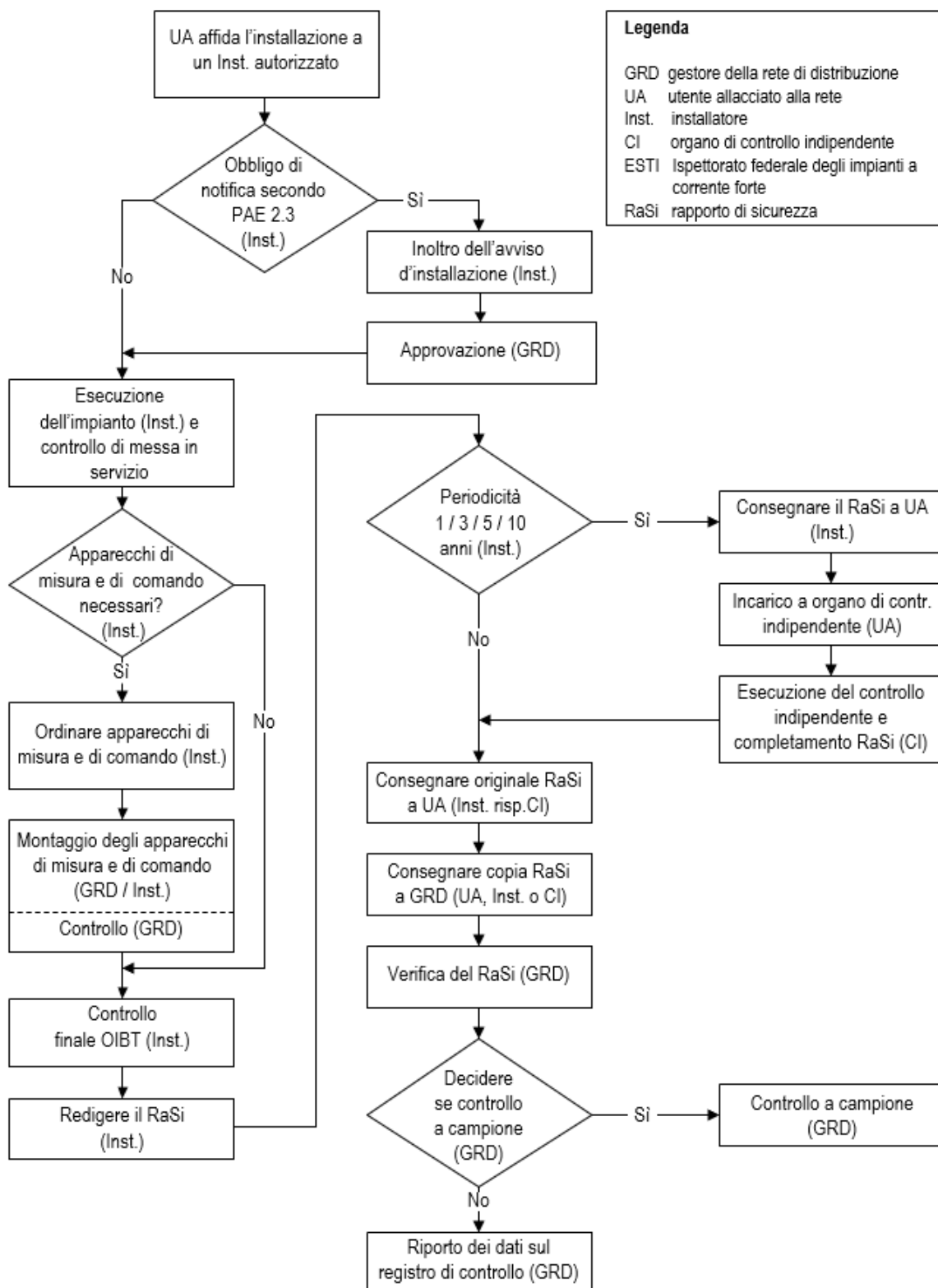
Allegato: schemi

Avvertenze

- La designazione degli schemi fa riferimento al capitolo e al paragrafo
- I seguenti schemi sono **esempi**. Gli schemi vincolanti devono essere richiesti al relativo GRD

A 2.1-2	Avviso d'installazione secondo OIBT
A 2.3-2/1	Schema di principio casa unifamiliare
A 2.3-2/2	Schema di principio casa plurifamiliare
A 4.1-5	Sezionatore sovraccarico di allacciamento in apparecchiatura assiemata di manovra
A 5.1-2	Armadio esterno incassato
A 7.9	Circuito di misura con riduttori di corrente
A 7.10	Cablaggio dispositivo di misurazione
A 7.5-7	Disposizione dei dispositivi di misurazione negli edifici
A 7.6-2	Tavola normalizzata per apparecchi di misura e comando
A 10.2	Notifica impianto di produzione energia (IPE)
A 10.3/1	Impianto di produzione (IPE), in autoconsumo, un solo cliente
A 10.3/2	Impianto di produzione (IPE), in comunità di autoconsumo
A 10.3/3	Impianto di produzione (IPE), con possibilità di funzionamento in parallelo
A 10.3/4	Impianto di produzione (IPE) con accumulatori di energia elettrica in AC, con possibilità di funzionamento di emergenza/in parallelo
A 10.3/5	Impianto di produzione (IPE) con accumulatori di energia elettrica in DC, con possibilità di funzionamento di emergenza/in parallelo
A 10.6	Impianto di produzione (IPE), senza possibilità di funzionamento di emergenza/in parallelo
A 12.3	Comando stazione di ricarica/impianto di ricarica

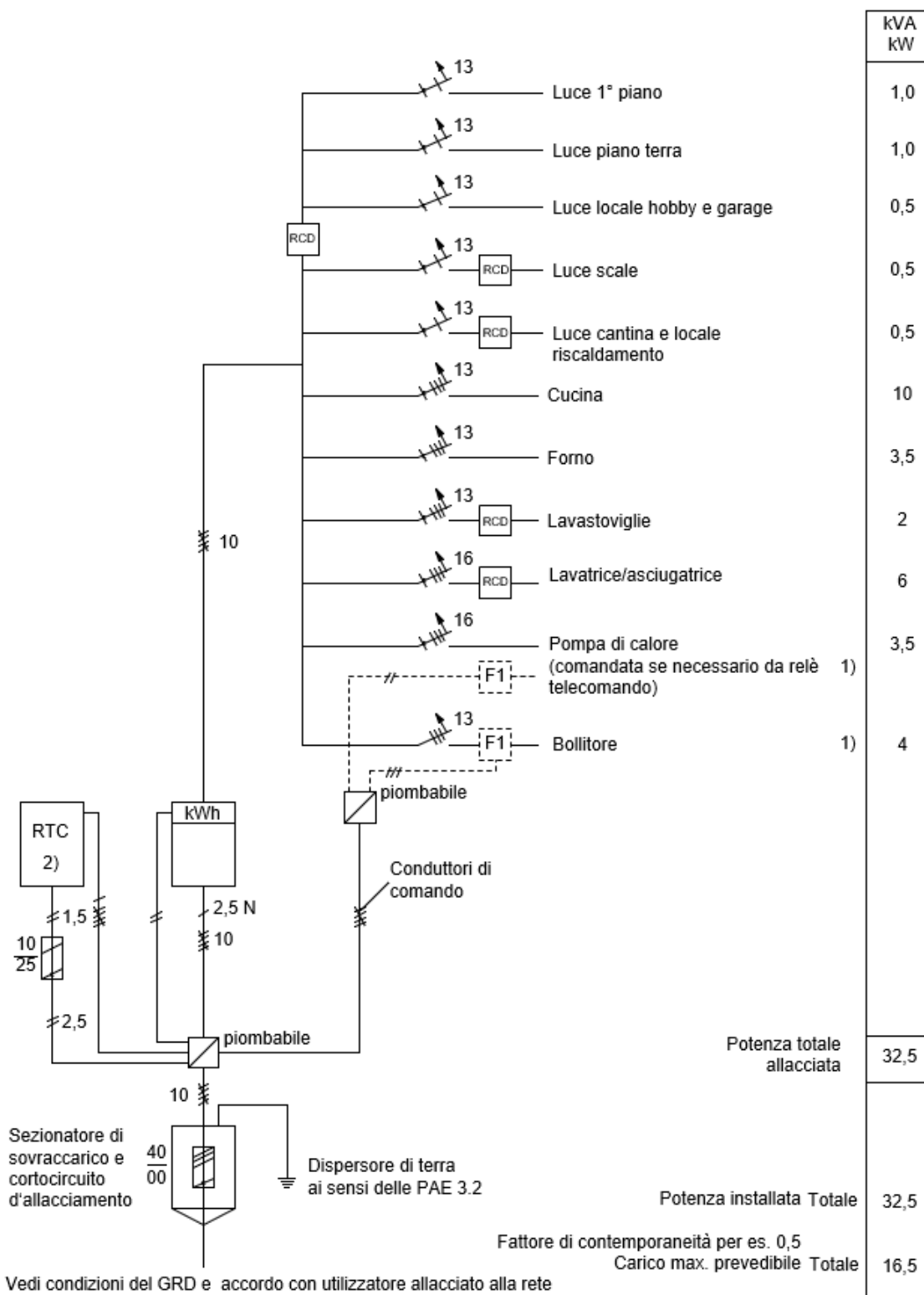




Legenda	
GRD	gestore della rete di distribuzione
UA	utente allacciato alla rete
Inst.	installatore
CI	organo di controllo indipendente
ESTI	Ispettorato federale degli impianti a corrente forte
RaSi	rapporto di sicurezza

Avviso d'installazione	A 2.1-2
PAE-CH 2021	PAE 2021-01

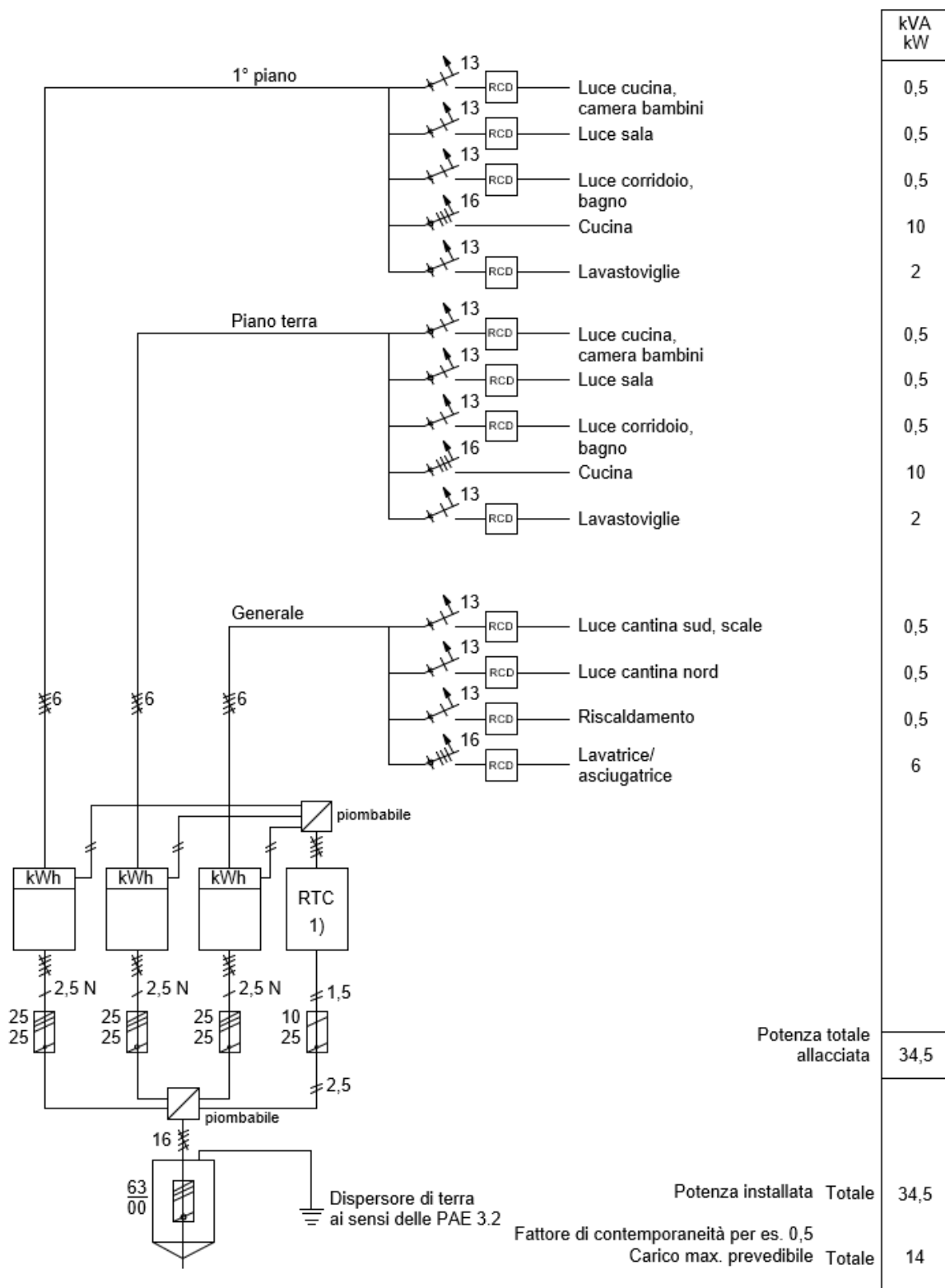




- 1) Vedi condizioni del GRD e accordo con utilizzatore allacciato alla rete
- 2) RTC = Ricettore del segnale di telecomando centralizzato

Esempio Schema di principio casa unifamiliare	A 2.3-2/1
PAE-CH 2021	PAE 2021-01

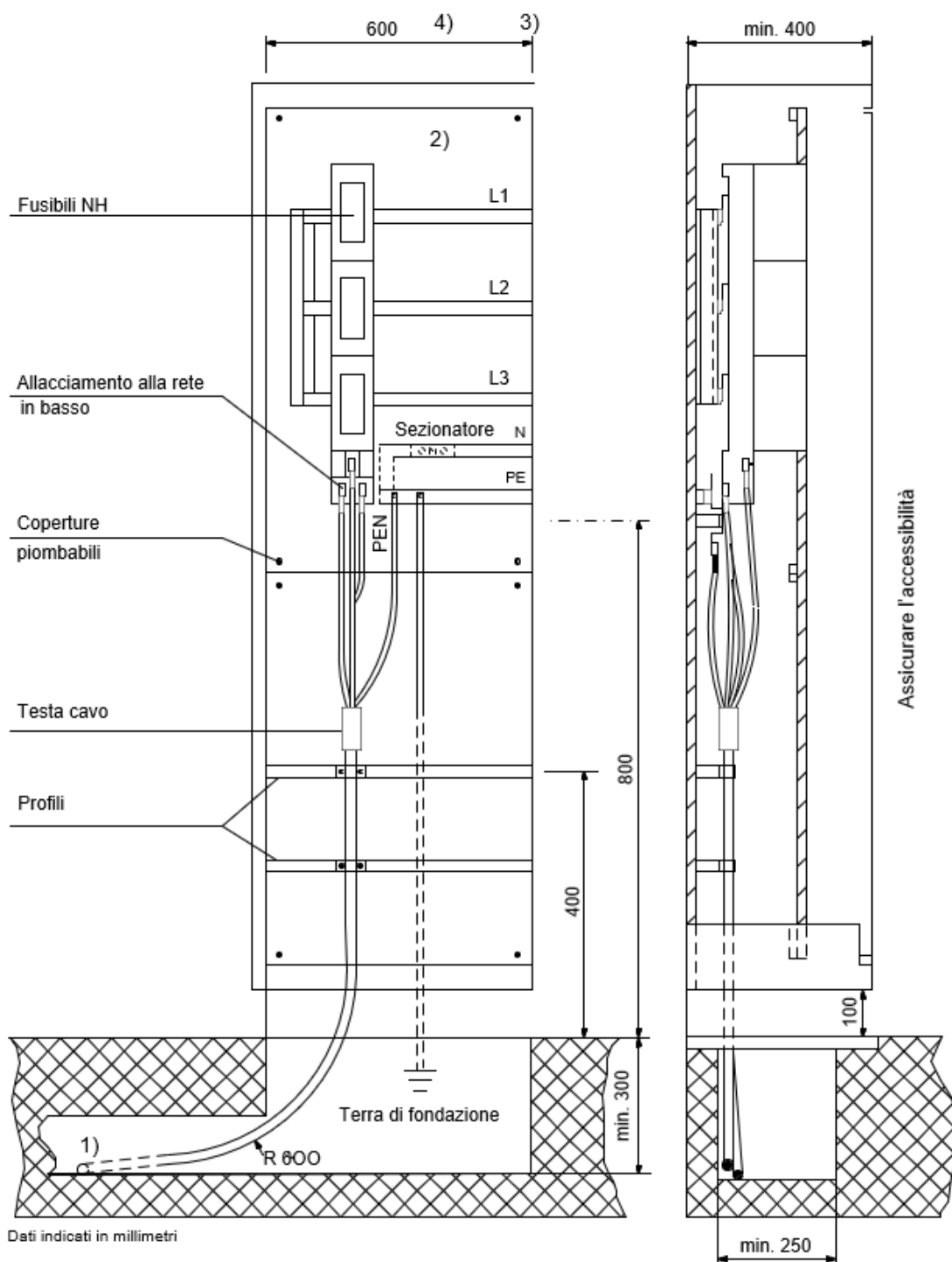




1) RTC = Ricettore del segnale di telecomando centralizzato

Esempio Schema di principio casa plurifamiliare	A 2.3-2/2
PAE-CH 2021	PAE 2021-01

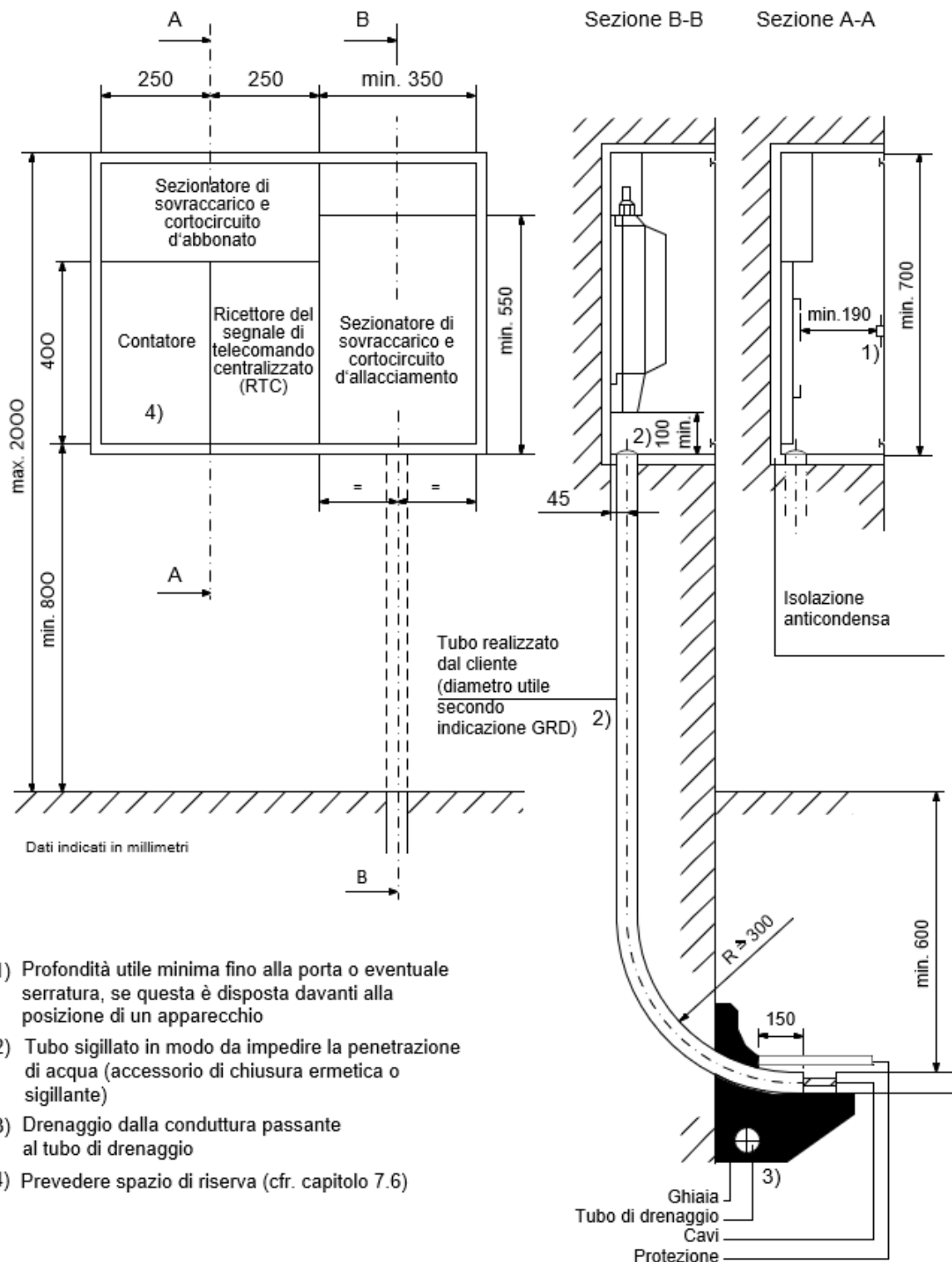




- 1) Tubi: diametro secondo indicazione del GRD, ermetici all'acqua
 2) Spazio di riserva per eventuali ampliamenti secondo disposizioni del GRD
 3) In caso di sezionatori di sovraccarico e cortocircuito delle partenze necessaria schermatura di separazione
 4) Scegliere la larghezza in modo che i raggi di curvatura possano essere rispettati

Esempio Sezionatore di sovraccarico e cortocircuito d'allacciamento nell'apparecchiatura assiemata di manovra	A 4.1-5
PAE-CH 2021	PAE 2021-01

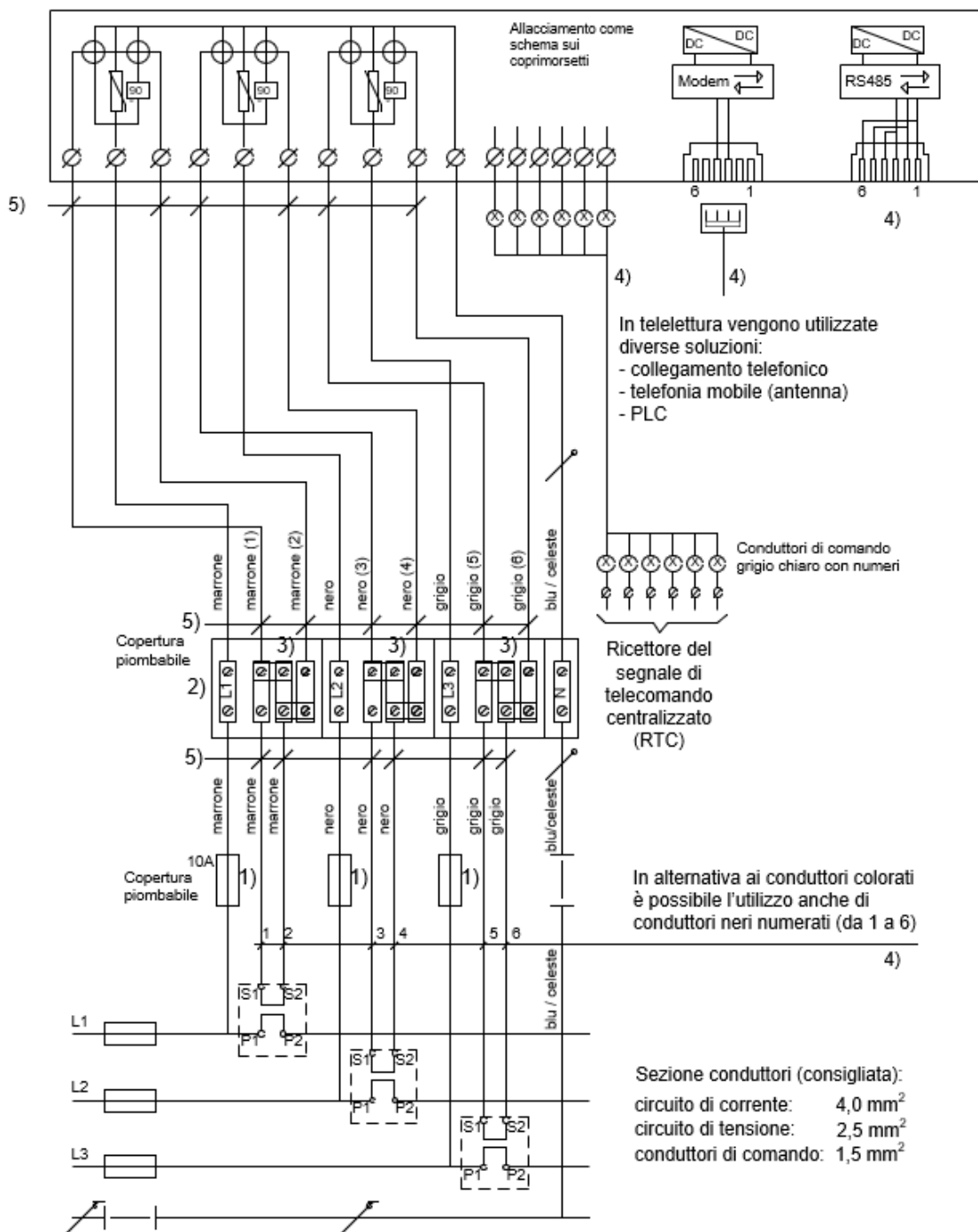




Esempio Armadio esterno incassato	A 5.1-2
PAE-CH 2021	PAE 2021-01



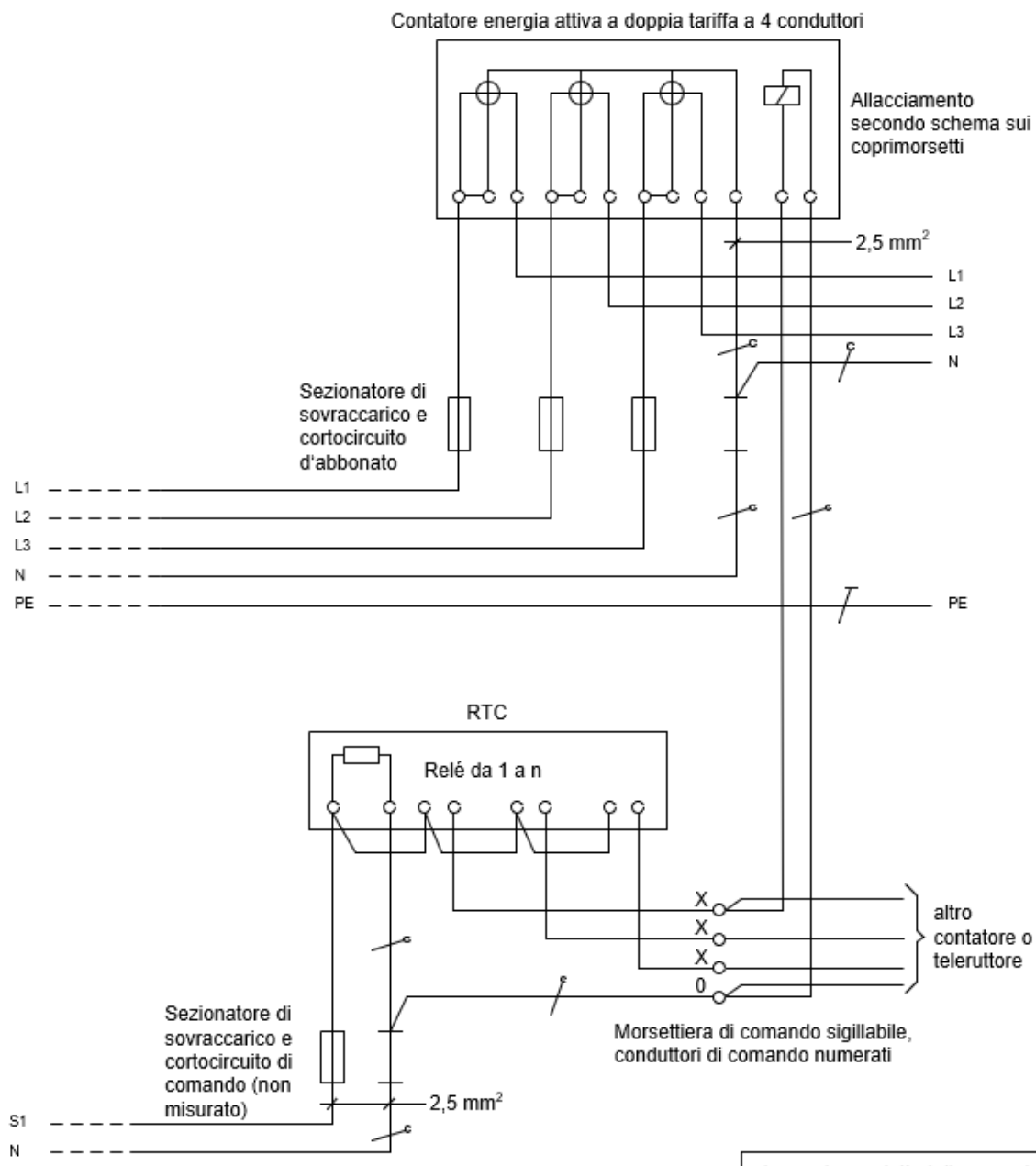
Contatore combinato attiva/reattiva



- 1) Sezionatore di sovraccarico e cortocircuito dei circuiti di tensione
- 2) Morsetti di prova (fornitura GRD)
- 3) Aprire il circuito solo dopo il montaggio del contatore
- 4) Secondo disposizioni del GRD
- 5) Estremità dei conduttori contrassegnate con S1 o S2 se non numerate

Esempio Circuito di misura 3x400/230 V con riduttori di corrente (richiedere lo schema valido al GRD)	A 7.9
PAE-CH 2021	PAE 2021-01

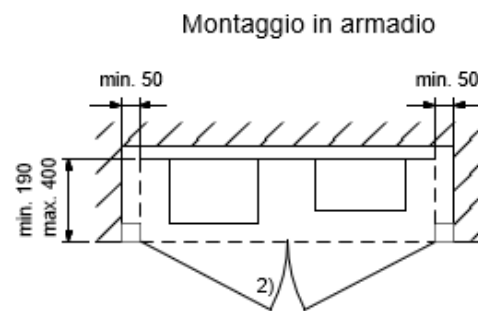
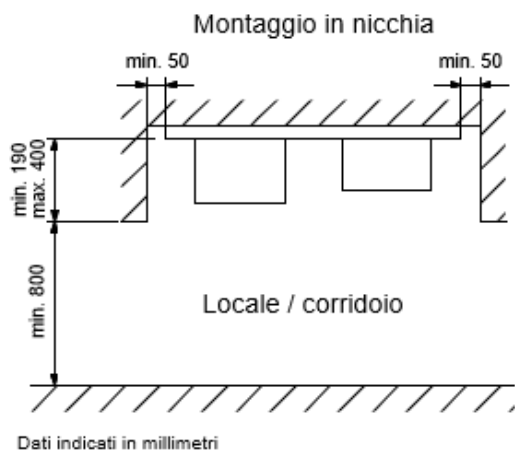
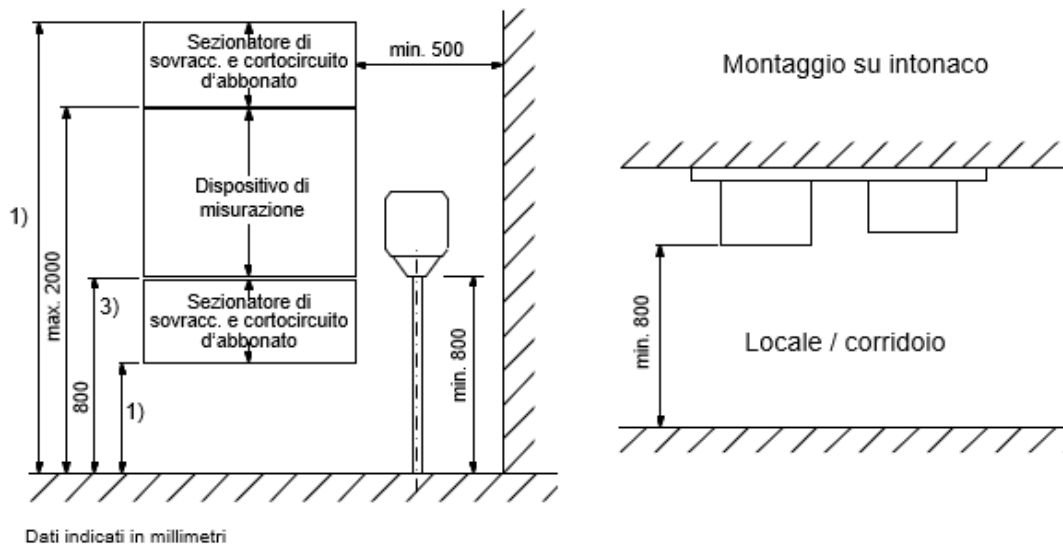




Legenda conduttori di comando	
0	Neutro
X	Tariffa...
X	X
X	X

Esempio Cablaggio dispositivo di misurazione	A 7.10
PAE-CH 2021	PAE 2021-01

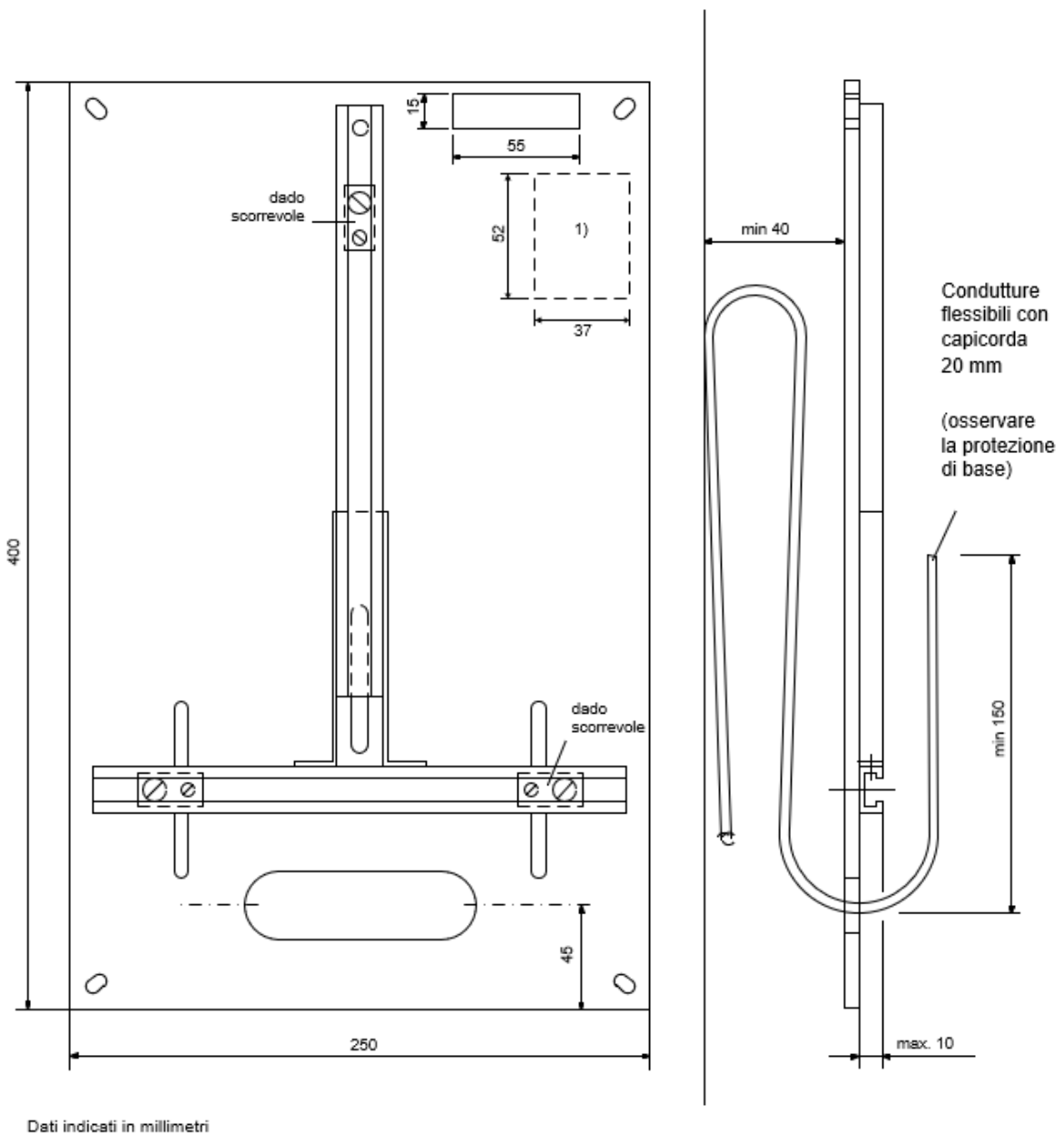




- 1) Per altezza minima e massima vale SN 411000
- 2) Dispositivo di chiusura secondo disposizioni del GRD
- 3) Altezza minima dispositivi in armadi di protezione: 600 mm

Disposizione dei dispositivi di misurazione negli edifici	A 7.5-7
PAE-CH 2021	PAE 2021-1

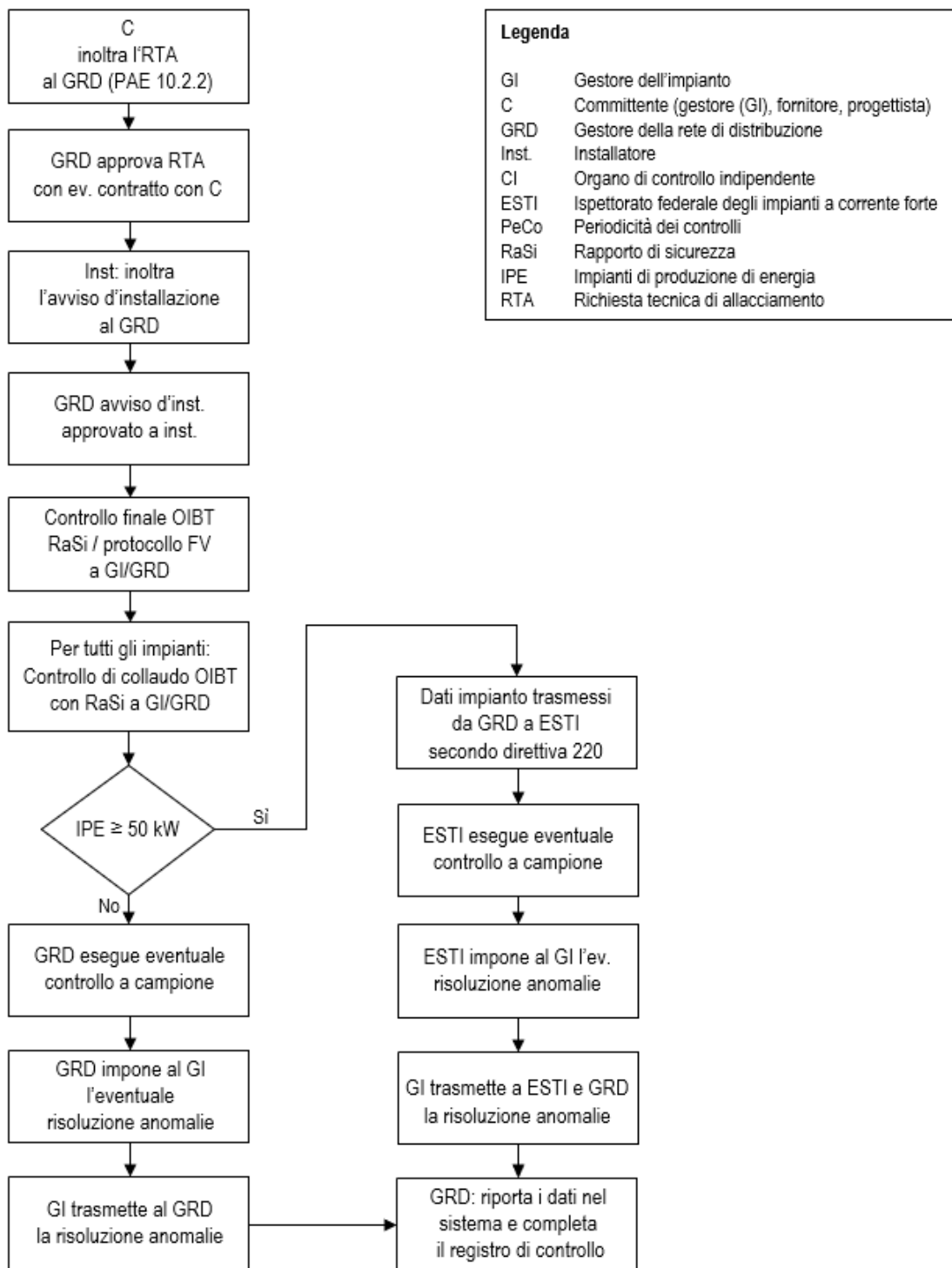




1) Targhetta normalizzata per denominazione filo di comando

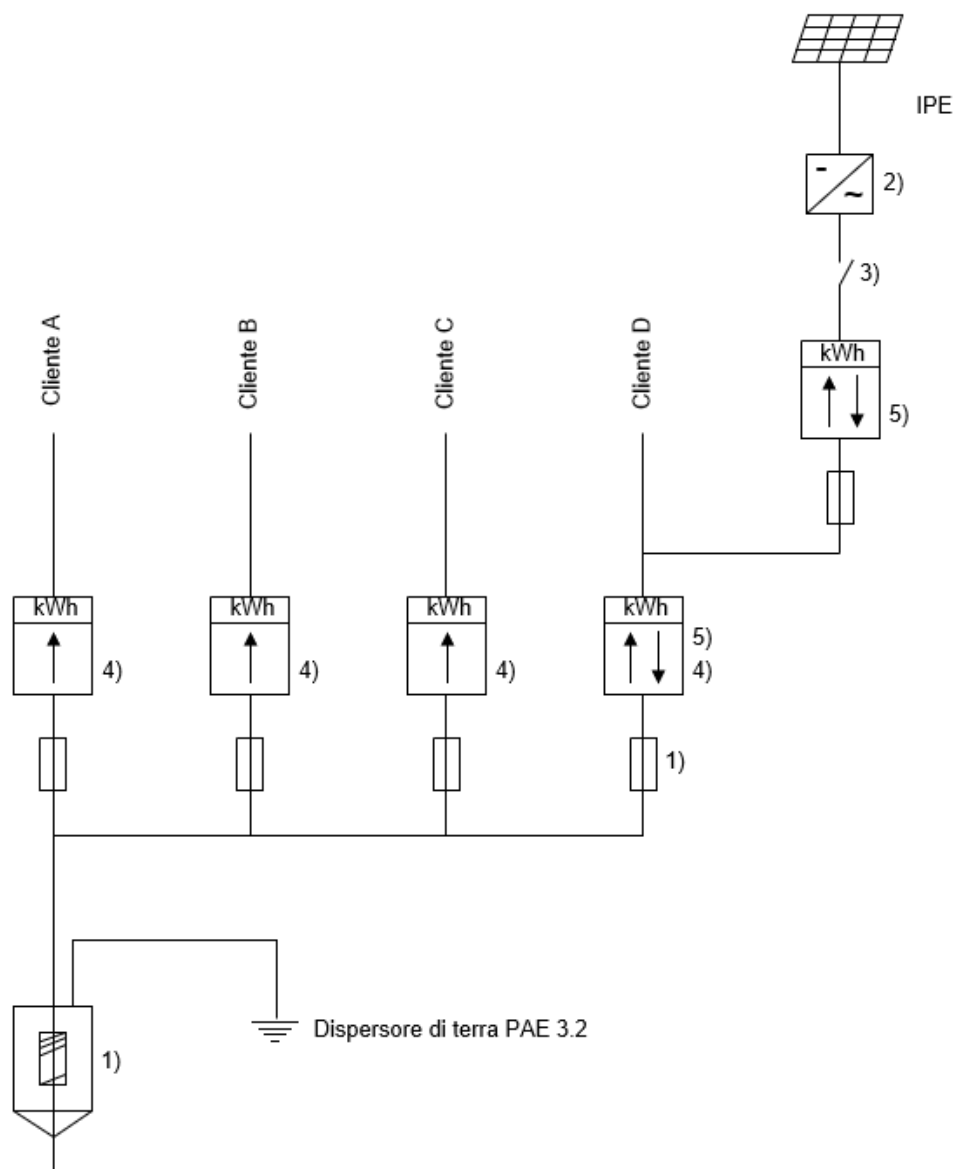
Esempio Tavola normalizzata per apparecchi di misura e di comando	A 7.6-2
PAE-CH 2021	PAE 2021-01





Notifica impianto di produzione di energia (IPE)	A 10.2
PAE-CH 2021	PAE 2021-01

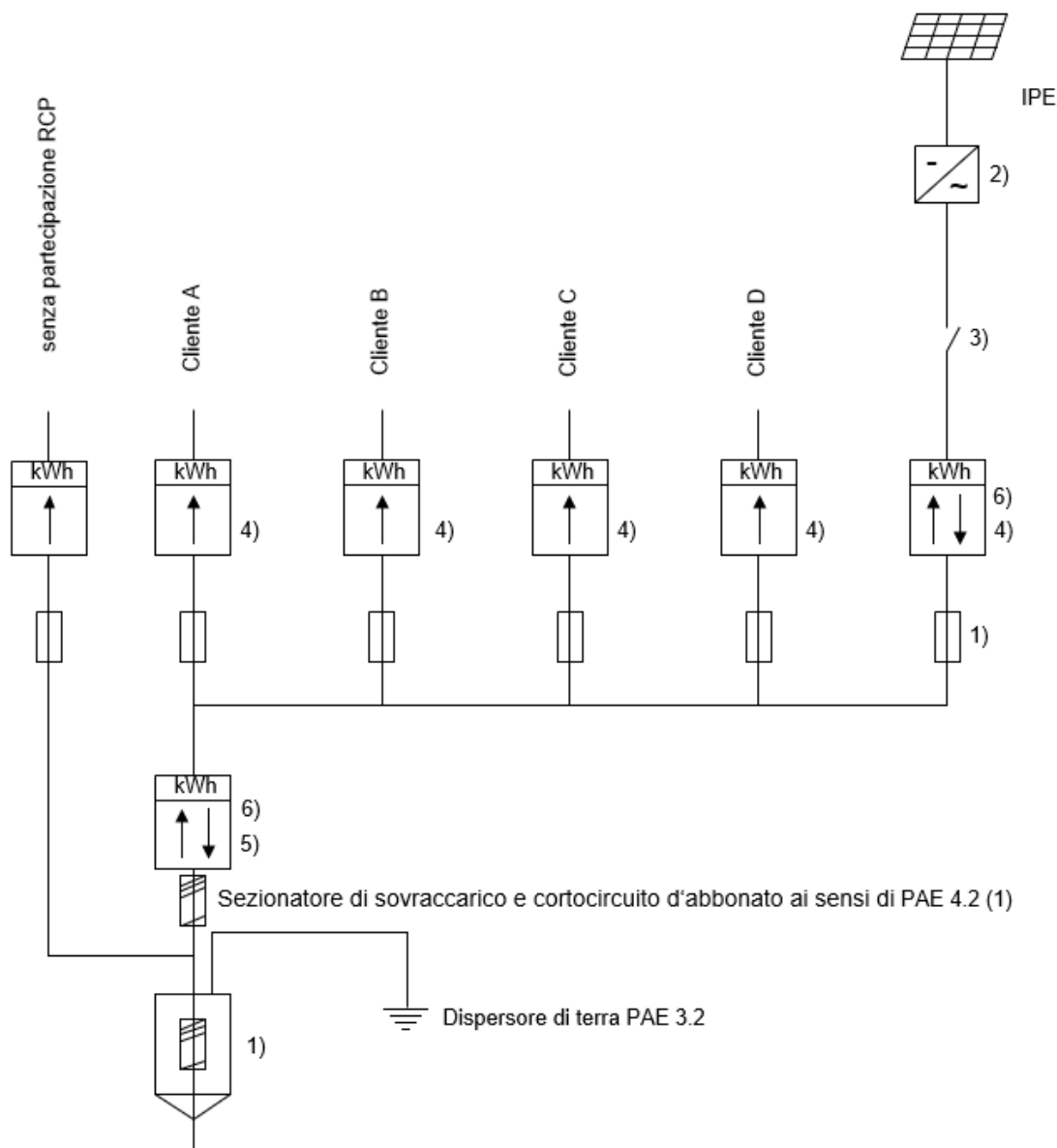




- 1) Punto di sezionamento accessibile in ogni momento (secondo indicazioni del GRD) con cartello di avvertimento: "Attenzione, tensione autogenerata"
- 2) Inverter (comandato dalla rete)
- 3) Interruttore impianto/punto di sezionamento o interruttore di accoppiamento (protezione AR ai sensi di AR/IPE-LR7)
- 4) Contatore GRD
- 5) Misurazione del profilo di carico GRD, se IPE >30 kVA (in conformità a ordinanza GO)

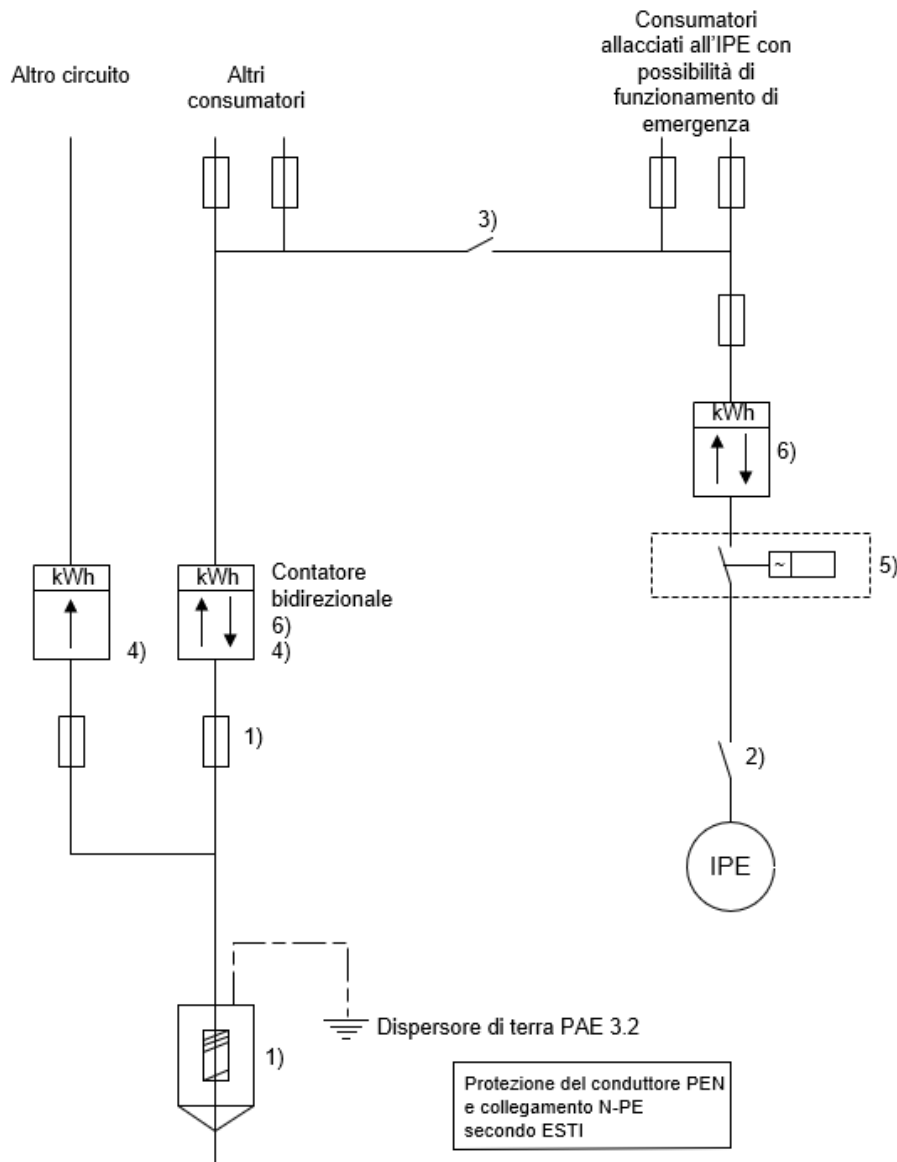
Esempio: regolamentazione del consumo proprio, misura energia eccedente impianto di produzione di energia (IPE) con un solo cliente sullo stesso allacciamento di rete	A 10.3/1
PAE-CH 2021	PAE 2021-01





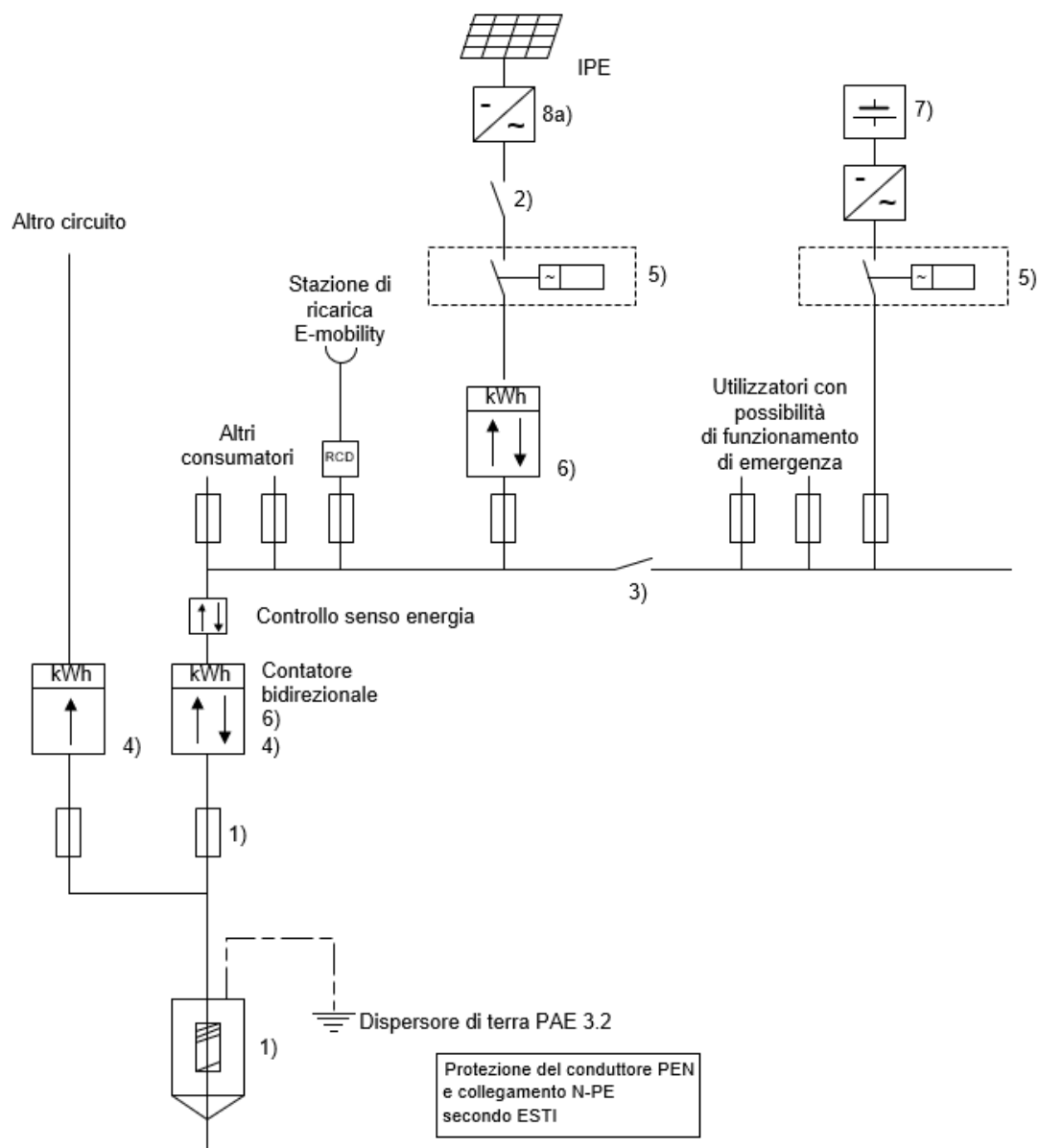
- 1) Sezionatore di sovraccarico e cortocircuito d'allacciamento resp. d'abbonato accessibile in ogni momento (secondo indicazioni del GRD) con cartello d'avvertimento: "Attenzione, tensione autogenerata"
- 2) Inverter (comandato dalla rete)
- 3) Interruttore impianto/punto di sezionamento o interruttore d'accoppiamento (protezione AR ai sensi di AR/IPE-LR7)
- 4) Contatore privato in accordo con GRD
- 5) Dispositivi di misurazione GRD passaggio rete "RCP"
- 6) Misurazione del profilo di carico GRD, se IPE > 30 kVA (in conformità a ordinanza GO)

Esempio Raggruppamento ai fini del consumo proprio (RCP) di più clienti sullo stesso allacciamento di rete	A 10.3/2
PAE-CH 2021	PAE 2021-01



- 1) Sezionatore di sovraccarico e cortocircuito d'allacciamento risp. d'abbonato accessibile in ogni momento (secondo indicazione del GRD) con cartello d'avvertimento: "Attenzione, tensione autogenerata"
- 2) Inverter (dispositivi di protezione richiesti)
- 3) Interruttore d'accoppiamento (dispositivi di protezione richiesti) specifico per commutazione gruppo di emergenza
- 4) Contatore GRD
- 5) Protezione AR in caso di potenza impianto >30 kVA (ai sensi di AR/IPE-LR7 ordinanza GO)
- 6) Misurazione del profilo di carico GRD, se IPE >30 kVA (in conformità a ordinanza GO)

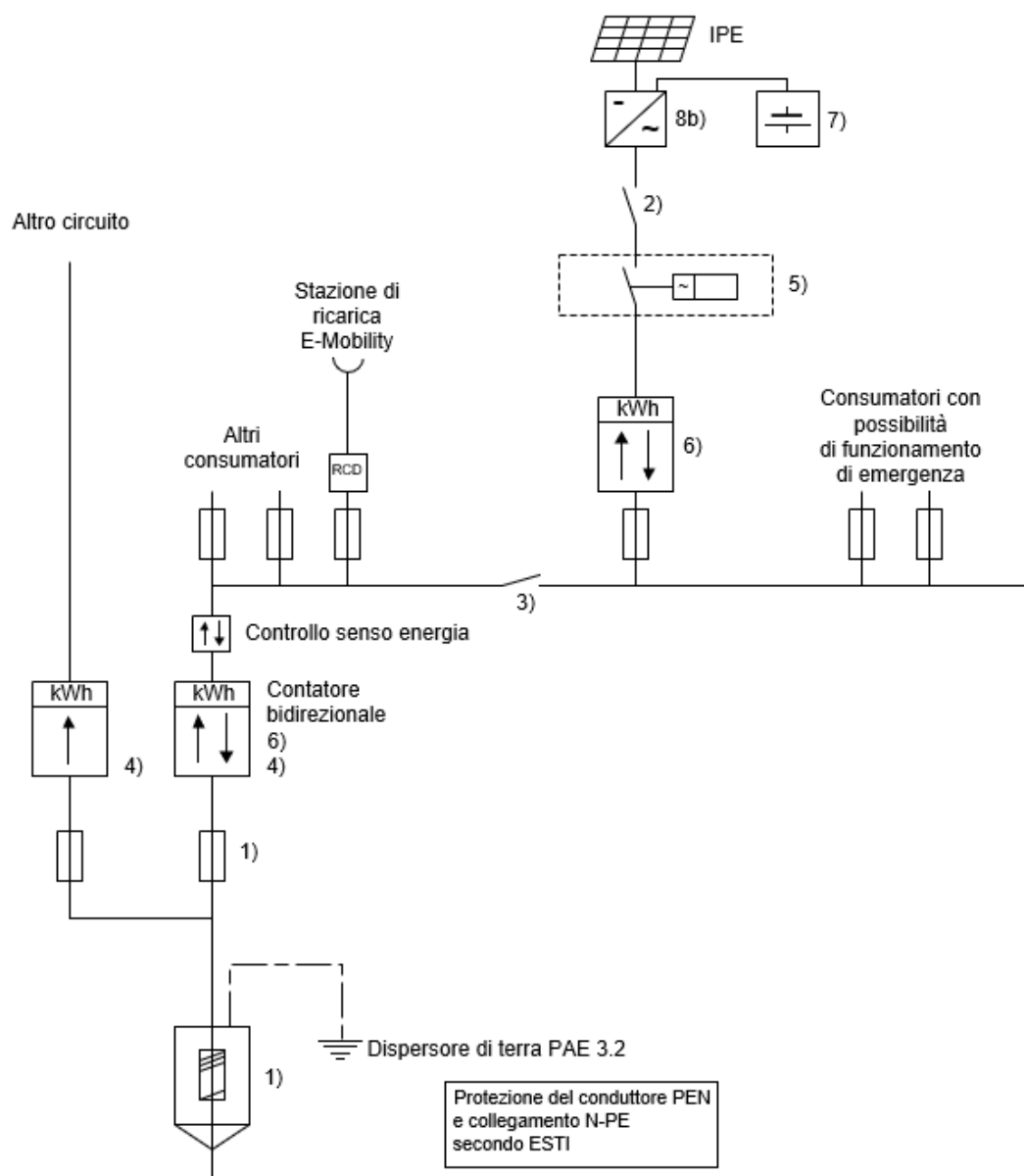
Esempio Impianto di produzione di energia (IPE) in funzionamento di emergenza/in parallelo con rete approvvigionamento elettrico	A 10.3/3
PAE-CH 2021	PAE 2021-01



- 1) Sezionatore di sovraccarico e cortocircuito d'allacciamento risp. d'abbonato accessibile in ogni momento (secondo indicazione del GRD) con cartello d'avvertimento: "Attenzione, tensione autogenerata"
- 2) Inverter (comandato dalla rete)
- 3) Interruttore d'accoppiamento (dispositivo di protezione richiesto) specifico per commutazione gruppo emergenza
- 4) Contatore GRD
- 5) Protezione AR secondo AR/IPE-LR7 e accordo GRD
- 6) Misurazione del profilo di carico GRD, se IPE >30 kVA (in conformità a ordinanza GO)
- 7) Accumulatori di energia
- 8a) Inverter FV

Esempio: impianto di produzione di energia (IPE) e sistema di accumulo di energia AC in funzionamento di emergenza/in parallelo con la rete di approvvigionamento elettrico	A 10.3/4
WV-CH 2021	WV 2021-01

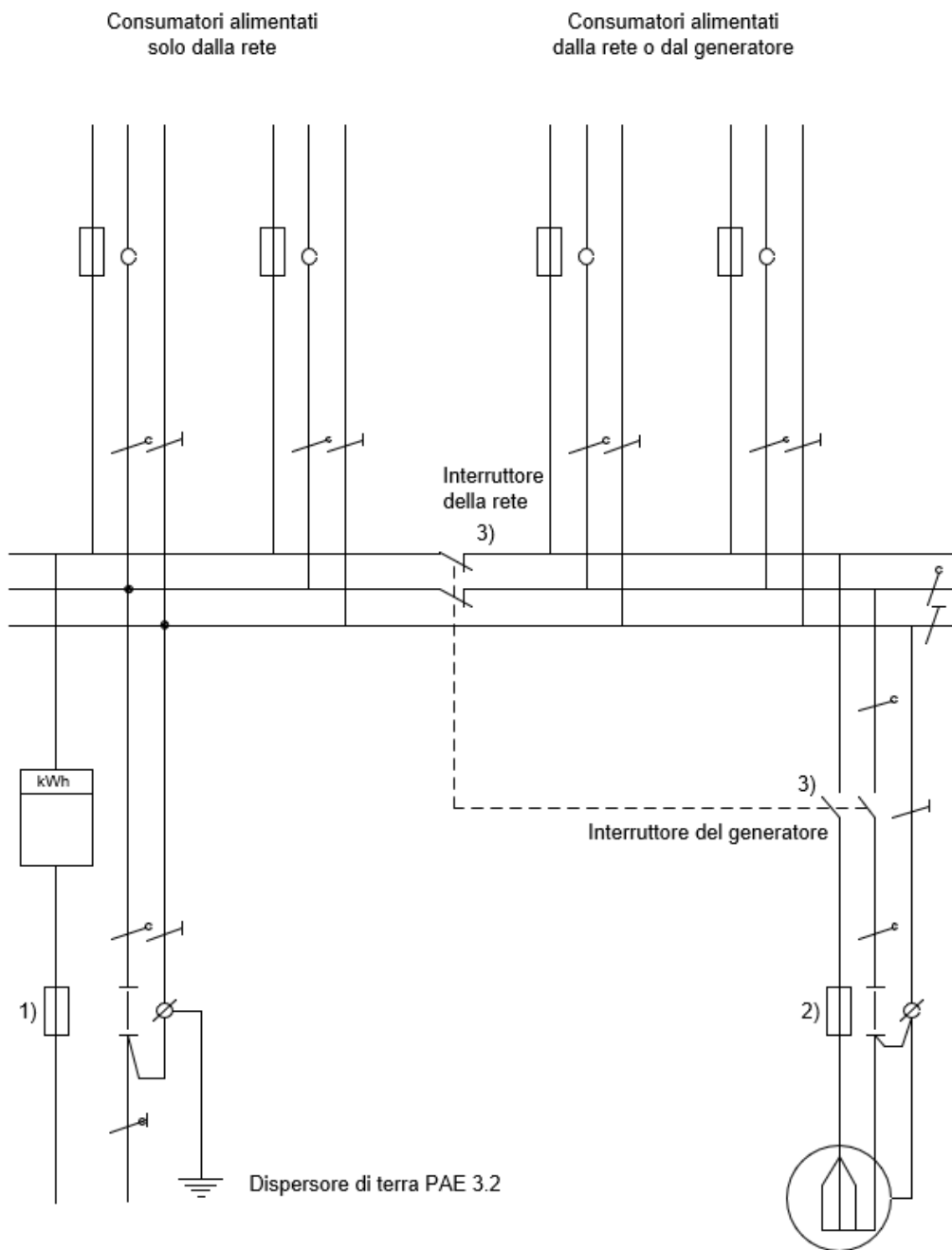




- 1) Sezionatore di sovraccarico e cortocircuito d'allacciamento resp. d'abbonato accessibile in ogni momento (secondo indicazione del GRD) con cartello d'avvertimento: "Attenzione, tensione autogenerata"
- 2) Inverter (comandato dalla rete)
- 3) Interruttore d'accoppiamento (dispositivo di protezione richiesto) specifico per commutazione gruppo di emergenza
- 4) Contatore GRD
- 5) Protezione AR secondo AR/IPE-LR7 e accordo GRD
- 6) Misurazione del profilo di carico GRD, se IPE >30 kVA (in conformità a ordinanza GO)
- 7) Batterie d'accumulazione
- 8b) Inverter ibrido

Esempio: impianto di produzione di energia (IPE) e sistema di accumulo di energia DC in funzionamento di emergenza/in parallelo con la rete di approvvigionamento elettrico	A 10.3/5
PAE-CH 2021	PAE 2021-01



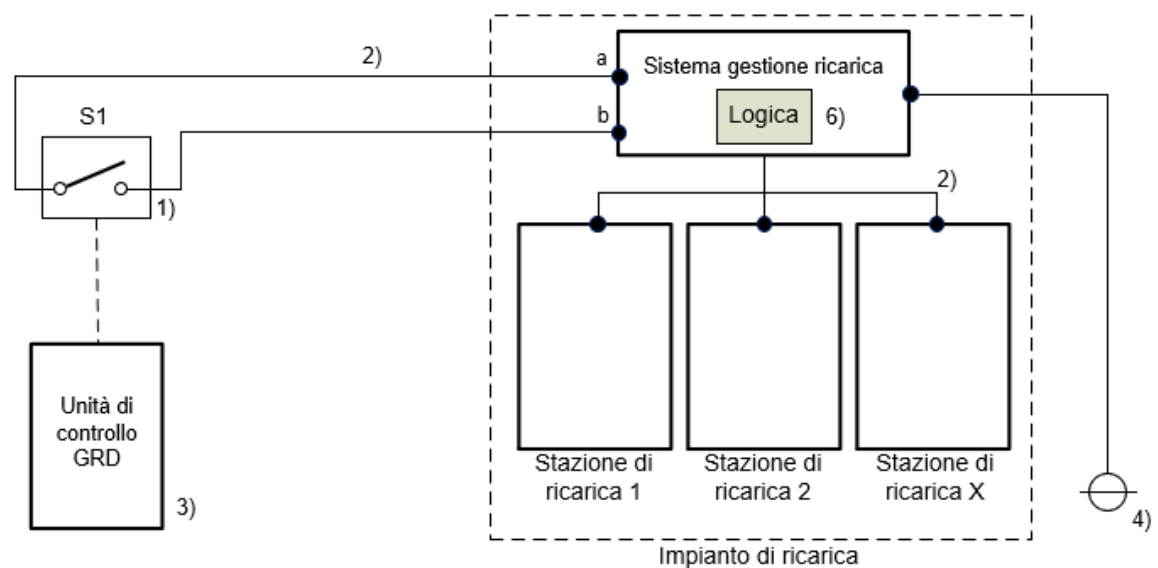
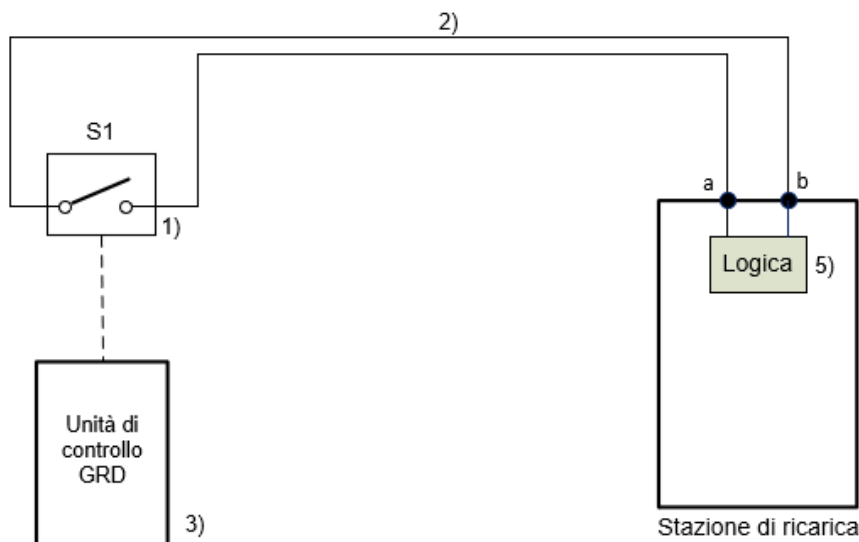


- 1) Sezionatore di sovraccarico e cortocircuito di allacciamento con cartello: "Attenzione: tensione autogenerata"
- 2) Sezionatore di sovraccarico d'allacciamento del generatore
- 3) Chiavistellamento elettrico e meccanico operante su tutti i poli

Conduttore di neutro N
 Conduttore di protezione PE
 Conduttore PEN

Esempio Impianto di produzione di energia (IPE) senza funzionamento in parallelo con la rete di approvvigionamento elettrico	A 10.6
PAE-CH 2021	PAE 2021-01





- 1) Contatto pulito direttamente nell'unità di controllo o per mezzo di relè di accoppiamento
- 2) Bassissima tensione di sicurezza dalla stazione di ricarica (tensione esterna), tipo di cavo ideale CAT7
- 3) Unità di controllo del GRD (per es. telecomando centralizzato, smart meter)
- 4) Trasformatori di corrente nel punto d'allacciamento (cfr. capitolo 7.9 punto 8)
- 5) S1 (contatto a-b) chiuso: ricarica con potenza massima. S1 (contatto a-b) aperto: ricarica con potenza di ricarica ridotta (per es. 8 A o 0 A parametrizzabili in accordo con GRD)
- 6) S1 (contatto a-b) chiuso o aperto: valori di corrente/potenza superiore e inferiore vengono concordati con GRD

Esempio Comando stazione di ricarica o impianto di ricarica (rappresentazione del principio)	A 12.3
PAE-CH 2021	PAE 2021-01

