INDICE

		Pagina
1	SCOPO DELLE PRESCRIZIONI	2
2	CAMPO DI APPLICAZIONE	2
3	NORME E PRESCRIZIONI RICHIAMATE NEL TESTO	2
4	DEFINIZIONI	3
5	CRITERI GENERALI	4
5.1	*CRITERI GENERALI DI FUNZIONAMENTO*	*4*
5.2	*CRITERI GENERALI DI ALLACCIAMENTO*	*6*
5.3	*SISTEMI DI ALIMENTAZIONE D'EMERGENZA DI CLIENTI PASSIVI*	*7*
5.4	*CRITERI DI SICUREZZA DURANTE IL LAVORO DEL PERSONALE ENEL PRESSO IMPIANTI DI TERZI*	*7*
6	ENERGIA REATTIVA E FATTORE DI POTENZA	9
7	QUALITÀ DELL'ENERGIA PRODOTTA	10
8	ALLACCIAMENTO ALLA RETE BT	10
8.1	*DISPOSITIVO DELLA RETE PUBBLICA*	*10*
8.2	*DISPOSITIVO GENERALE*	*10*
8.3	*DISPOSITIVO DI INTERFACCIA*	*11*
8.4	*PROTEZIONI DI INTERFACCIA*	*12*
8.5	*TARATURA PROTEZIONI DI INTERFACCIA*	*13*
8.6	*DISPOSITIVO DI GENERATORE*	*13*
8.7	*SCHEMI DI ALLACCIAMENTO*	*14*
9	SISTEMA DI MISURA	17
9.1	*MISURA DELL'ENERGIA SCAMBIATA CON LA RETE*	*17*
9.1.1	Requisiti del sistema di misura dell'energia scambiata con la rete	19
9.1.2	Installazione e requisiti antifrode	21
9.1.3	Verifiche	22
9.2	*MISURA DELL'ENERGIA PRODOTTA ED INCENTIVATA*	*22*
9.2.1	Sigillatura del sistema di misura dell'energia prodotta ed incentivata	23
10	PROCEDURA DI ALLACCIAMENTO	24
10.1	*DOCUMENTAZIONE DA PRESENTARE ALLA DOMANDA DI ALLACCIAMENTO*	*24*
10.2	*DOCUMENTAZIONE DI FINE LAVORI PER L'ATTIVAZIONE DELL'IMPIANTO*	*24*
10.3	*DOCUMENTAZIONE DA PRESENTARE A SEGUITO DI EVENTUALI VERIFICHE*	*25*
11	ATTIVAZIONE DELL'IMPIANTO DI PRODUZIONE	26
12	VERIFICHE PRELIMINARI DI ALLACCIAMENTO	26
13	VERIFICHE DI FUNZIONAMENTO DELL'IMPIANTO DI PRODUZIONE	27
13.1	*VERIFICHE DI PRIMA INSTALLAZIONE*	*27*
13.2	*VERIFICHE PERIODICHE*	*27*
ALLEGATO A:	TRACCIA PER REGOLAMENTO DI ESERCIZIO IN PARALLELO CON RETI BT ENEL DI IMPIANTI DI PRODUZIONE	28
ALLEGATO B:	DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' DELL'IMPIANTO ALLE PRESCRIZIONI ENEL DK 5940 ED. 2.2 E NORME CEI APPLICABILI	32
ALLEGATO AIB:	APPARECCHIATURE DI INTERFACCIA CON LA RETE BT: PRESCRIZIONI E PROVE	37
ALLEGATO C:	SCHEDA DI INFORMAZIONE SUI RISCHI SPECIFICI E SULLE MISURE DI SICUREZZA COMUNICATE DAL CLIENTE	45
ALLEGATO D:	DICHIARAZIONE DI MESSA IN SICUREZZA INDIVIDUAZIONE E CONSEGNA IMPIANTO ELETTRICO	47

1 SCOPO DELLE PRESCRIZIONI

Le presenti prescrizioni hanno lo scopo di definire i criteri e le modalità di allacciamento degli impianti di produzione alla rete di bassa tensione (BT) di ENEL Distribuzione (d'ora in poi denominata semplicemente ENEL). Per impianti di produzione si intendono sistemi che convertono ogni forma di energia primaria in energia elettrica in corrente alternata, funzionanti in parallelo con la rete BT di distribuzione, eventualmente tramite l'interposizione di un dispositivo di conversione statica. Sono inoltre oggetto di queste prescrizioni gli impianti che non erogano energia attiva in rete, ma per i quali è previsto un funzionamento in regime breve di parallelo con la rete BT (generatori per il servizio di riserva e/o di emergenza).

2 CAMPO DI APPLICAZIONE

Le presenti prescrizioni si applicano ai nuovi allacciamenti, al rifacimento di impianti esistenti e in occasione di variazioni contrattuali di impianti di produzione di potenza complessiva superiore a 1 kW, se rotanti, o 0,75 kW, se collegati alla rete tramite dispositivo di conversione statica.

Le presenti prescrizioni annullano e sostituiscono la DK 5950 ed. 1.1, relativamente agli impianti di produzione oggetto della stessa cioè fotovoltaici con potenza compresa fra 1 e 20 kW.

I dispositivi di conversione statica con funzione di protezione di interfaccia, dichiarati conformi alla DK 5950 ed. 1.1, prima dell'entrata in vigore della DK 5940 ed. 2 (febbraio 2006), sono utilizzabili per le connessioni di produttori fino a 20 kW che richiedano l'allacciamento non oltre maggio 2007.

I dispositivi di conversione statica senza funzione di protezione di interfaccia o le protezioni di interfaccia separate (relé dedicati), dichiarati conformi alla DK 5950 ed. 1.1, prima dell'entrata in vigore della DK 5940 ed. II (febbraio 2006), sono di fatto conformi alla DK 5940 ed. 2, 2.1 e 2.2 e quindi possono essere utilizzati per le connessioni di produttori fintantoché tali prescrizioni rimarranno in vigore.

3 NORME E PRESCRIZIONI RICHIAMATE NEL TESTO

CEI 11-20

CEI 13-4

CEI 11-17

CEI 82-25 e successive varianti

CEI 11-27

CEI EN 50160

CEI EN 60146-1-1

CEI EN 62040-1-1

CEI EN 60947-3, CEI EN 60947-4-1

CEI 64-8

CEI EN 61000-3-2, CEI EN 61000-3-3, CEI EN 61000-3-11, CEI EN 61000-3-12

CEI EN 62056-21, CEI EN 61038

UNI CEI EN 45011

EN ISO/CEI 17020

Legge n.46/90, D.lgs n. 626/94

DM 28/7/05, DM 06/02/06, DM 19/02/07

Del. AEEG 05/04, Del. AEEG 28/06, Del. AEEG 40/06, Del. AEEG 182/06, Del. AEEG 260/06

4 DEFINIZIONI

Complesso di misura: è l'insieme costituito da uno o più misuratori, dagli eventuali riduttori di corrente, di tensione e dai relativi cavetti di connessione.

Convertitori c.c./c.a.: apparecchiature statiche o macchine rotanti usualmente impiegate per trasferire l'energia in c.c. sulla rete in c.a. Se reversibili, i convertitori c.c./c.a. consentono il trasferimento di potenza dalla corrente continua alla corrente alternata e viceversa.

Convertitori c.a./c.a.: apparecchiature statiche o rotanti capaci di convertire potenza elettrica da una frequenza ad un'altra. I convertitori statici c.a./c.a. reversibili consentono il trasferimento di potenza tra reti alternate a frequenza diversa.

Dispositivo della rete pubblica: dispositivo installato all'origine della linea della rete pubblica costituito da un interruttore automatico dotato di protezione magnetotermica.

Dispositivo generale: dispositivo installato all'origine della rete del cliente produttore e cioè immediatamente a valle del punto di consegna dell'energia elettrica dalla rete ENEL. Il dispositivo, in condizioni di "aperto", esclude l'intera rete del cliente produttore dalla rete pubblica.

Dispositivo di interfaccia: dispositivo installato nel punto di collegamento della rete in isola alla restante parte della rete del cliente produttore sul quale agiscono le protezioni d'interfaccia. L'apertura del dispositivo d'interfaccia assicura la separazione dei gruppi di produzione dalla rete pubblica.

Dispositivo del generatore: dispositivo installato a valle dei terminali di ciascun generatore. Il dispositivo del generatore è tale da escludere il generatore/impianto fotovoltaico in condizioni di "aperto".

Generatori sincroni: macchine rotanti in grado di generare tensione e potenza reattiva indipendentemente da sorgenti elettriche esterne.

I generatori sincroni sono pertanto idonei a sostenere la tensione in assenza di alimentazione dalla rete pubblica. Con il termine di generatore sincrono si comprende nel seguito anche il generatore asincrono dotato di dispositivo di autoeccitazione.

Generatori asincroni: macchine rotanti usualmente eccitate dalla rete a cui sono accoppiate oppure provviste di un complesso per l'autoeccitazione. I generatori asincroni, se privi del dispositivo di autoeccitazione, non sono idonei a sostenere la tensione in assenza di alimentazione dalla rete pubblica.

Impianto fotovoltaico: sistema statico di conversione dell'energia, comprendente i pannelli fotovoltaici che trasformano direttamente l'energia solare in energia elettrica in corrente continua, un eventuale sistema di accumulo, ed un convertitore c.c./c.a. (inverter).

Punto di consegna: punto di confine tra l'impianto di rete per la connessione e l'impianto di utenza per la connessione. Il punto di consegna è individuato dai morsetti cui si attesta il terminale del cavo di collegamento lato impianto di consegna.

Punto di immissione: è il punto fisico di una rete con obbligo di connessione di terzi in cui viene immessa l'energia elettrica.

Punto di misura: punto fisico nel quale viene installata un'apparecchiatura di misura dell'energia elettrica.

Punto di prelievo: è il punto fisico di una rete con obbligo di connessione di terzi in cui viene prelevata l'energia elettrica da una utenza della rete medesima.

Rete in isola: rete di distribuzione del cliente produttore o parte di questa che può funzionare separatamente da altre reti (rete del cliente produttore o rete ENEL).

Rete pubblica: sinonimo di rete ENEL.

Sistema di conversione dell'energia: complesso delle apparecchiature destinate alla trasformazione dell'energia fornita dalla fonte primaria in energia elettrica consegnata alla rete. Si distinguono in:

- sistemi di conversione idonei a sostenere la tensione e la frequenza entro il campo nominale in assenza di alimentazione della rete pubblica stessa (generatori sincroni, asincroni autoeccitati, dispositivi di conversione statica che si comportano come generatori di tensione);
- sistemi di conversione non idonei a sostenere la tensione e la frequenza entro il campo nominale (generatori asincroni non autoeccitati e dispositivi di conversione statica che si comportano come generatori di corrente).

Sistema di misura: definizione utilizzata in ambito internazionale per indicare il complesso di misura (rif. Norma CEI 13-4).

Sistema statico di continuità (UPS): insieme di convertitori, interruttori e dispositivi per l'accumulo di energia (ad es. batterie) che costituiscono un sistema di alimentazione in grado di mantenere la continuità della potenza al carico, in caso di mancanza di alimentazione alla rete di pubblica di distribuzione.

TA: trasformatore di corrente, dedicato alla misura.

Per le definizioni mancanti fa riferimento la Norma CEI 11-20.

5 CRITERI GENERALI

5.1 CRITERI GENERALI DI FUNZIONAMENTO

Il funzionamento in parallelo della rete pubblica di un generatore è subordinato a precise condizioni tra le quali in particolare si richiamano le seguenti:

- il cliente produttore non deve causare disturbi alla tensione di alimentazione e alla continuità del servizio sulla rete ENEL; in caso contrario si dovrà interrompere il collegamento di parallelo dell'impianto di produzione immediatamente ed automaticamente;
- in caso di mancanza di tensione sulla rete ENEL, l'impianto di produzione non deve alimentare la rete stessa.

Gli impianti del cliente produttore devono rispondere alle Norme CEI. In particolare, relativamente all'impianto di produzione, devono essere previsti il dispositivo, la protezione di interfaccia ed i dispositivi di generatore conformi alla Norma CEI 11-20.

Lo schema di base del collegamento alla rete pubblica di un cliente produttore è illustrato in figura 1.

Il collegamento fra il generatore e la rete pubblica può essere effettuato tramite un dispositivo di conversione statico. Tale dispositivo è senz'altro presente qualora la generazione avvenga in CC.

In figura 1 è indicato un solo generatore ma ve ne possono essere diversi in parallelo (in tal caso ognuno sarà dotato del proprio dispositivo di generatore).

Nella figura 1 sono riportati i vari organi di manovra previsti fra impianto di produzione e rete pubblica:

- dispositivo generale: separa l'intero impianto del cliente dalla rete pubblica;
- dispositivo di interfaccia, asservito alle protezioni di interfaccia: separa i gruppi di generazione dalla rete pubblica;
- dispositivo di generatore: separa il singolo generatore dal resto dell'impianto del cliente.

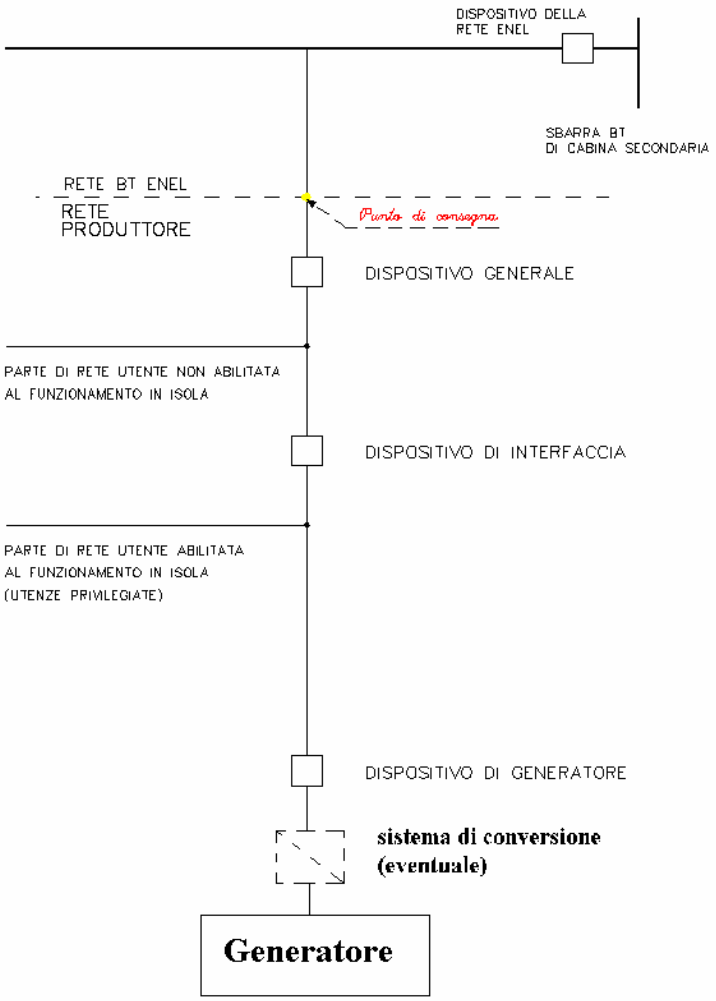

Figura 1 - Schema di base del collegamento di un impianto di produzione alla rete ENEL.

Tali organi di manovra possono essere diversamente accorpati fra di loro purché fra il punto di consegna della rete pubblica e singolo generatore sia sempre presente almeno 1 organo di interruzione automatico conforme alle prescrizioni di paragrafo 8.2.

Il dispositivo e la protezione di interfaccia, inseriti tra il/i generatore/i e la rete ENEL, a salvaguardia di quest'ultima, consentono ad ENEL l'esercizio della rete BT come se fosse passiva.

La protezione di interfaccia, agendo sul dispositivo di interfaccia, deve disconnettere gli impianti di produzione dalla rete pubblica nel caso di:

- qualunque manovra automatica o manuale di interruttori ENEL comprese le richiusure automatiche sulla rete MT;
- alimentazione della rete pubblica solo da parte del cliente produttore dopo l'apertura di interruttori ENEL (rischio di prolungare il tempo di eliminazione dei guasti e di avere valori di tensione o frequenza non a norma sulla rete pubblica).

Il cliente produttore deve attendersi un certo numero di interruzioni del parallelo con la rete ENEL; di conseguenza deve curare con particolare attenzione la suddivisione dei propri carichi tra quelli privilegiati e non privilegiati ([1]).

In alcune situazioni di carico, il cliente produttore deve attendersi che le protezioni di interfaccia intervengano dopo la richiusura rapida dell'interruttore ENEL sulla linea MT alimentante; è opportuno, pertanto, che questi metta in atto ulteriori accorgimenti destinati alla salvaguardia dei propri impianti.

Inoltre, per quanto riguarda i periodi di disattivazione degli impianti di produzione e la conseguente unica possibilità di alimentazione delle utenze privilegiate attraverso la rete pubblica, il cliente produttore può escludere le protezioni di interfaccia.

Tale esclusione è realizzata mediante un contatto chiuso con l'interruttore di generatore aperto, posto in parallelo al contatto di scatto delle protezioni di interfaccia.

Se sono presenti più generatori, i contatti discordi di ogni interruttore di generatore devono essere tra loro in serie, in modo che l'esclusione della protezione di interfaccia avvenga solo con tutti i generatori disattivati.

5.2 CRITERI GENERALI DI ALLACCIAMENTO

I gruppi di generazione possono essere di tipo monofase o trifase.

Per gli allacciamenti monofase la massima taglia ammessa è 6 kW.

Per allacciamenti di tipo trifase è ammesso collegare, fra le fasi ed il neutro, generatori monofase di potenza non uguale purché lo squilibrio complessivo (differenza fra la potenza installata sulla fase con più generazione e quella con meno generazione) non superi 6 kW.

La scelta del livello di tensione cui allacciare un produttore dipende dalla potenza dell'impianto di produzione e da quella dei carichi passivi e di altri impianti di produzioni presenti sulla stessa rete.

Generalmente gli impianti di produzione di potenza nominale complessiva $\leq$ 50 kW vengono allacciati alla rete di BT ed allacciati alla rete di MT se di potenza nominale complessiva superiore a 75 kW.

L'allacciamento alla rete BT può avvenire su linea esistente, su linea dedicata o tramite cabina di trasformazione MT/BT dedicata.

In ogni caso la scelta del livello di tensione e delle modalità di allacciamento del cliente produttore verrà effettuata caso per caso, sulla base delle verifiche preliminari di allacciamento così come indicato a paragrafo 12.

Il cliente produttore deve fornire una documentazione preliminare, allegata alla domanda di allacciamento, e una documentazione più dettagliata da allegare al regolamento di esercizio secondo quanto descritto in allegato B.

L'allacciamento è sempre subordinato alla verifica della fattibilità tecnica effettuata da ENEL sulla base della documentazione fornita dal cliente produttore e della compatibilità con i limiti di sfruttamento dei componenti della rete stabiliti da ENEL.

Nel caso che siano presenti più clienti produttori sulla rete BT dovranno essere valutati gli effetti della totale produzione, secondo le indicazioni fornite in seguito.

([1]) La suddivisione dei carichi a monte ed a valle dell'interruttore di interfaccia è di competenza del produttore, tenendo conto che per l'apertura del medesimo interruttore:

- se il Cliente produttore non ha carichi propri, vi è solo mancata fornitura di energia alla rete pubblica;
- se il Cliente produttore ha carichi privilegiati tra il generatore e l'interruttore di interfaccia, ed il generatore è sufficientemente dimensionato, non si ha interruzione di tali carichi, ma solo mancata fornitura di energia alla rete pubblica;
- se il Cliente produttore deriva i propri carichi tra il punto di consegna dell'energia ENEL e l'interruttore di interfaccia, tali carichi beneficeranno di una continuità di servizio pari a quella assicurata ai normali clienti alimentati dalla rete pubblica.

Non è consentita la messa in parallelo alla rete di distribuzione BT di generatori rotanti o dispositivi di conversione statici in grado di sostenere autonomamente la frequenza e la tensione di rete.

I generatori rotanti che possono essere allacciati direttamente alle reti di distribuzione BT sono solo quelli che si comportano durante il funzionamento in parallelo come generatori asincroni.

I generatori sincroni possono essere allacciati alla rete di BT solo tramite convertitori AC/AC che non siano in grado di sostenere autonomamente la frequenza e la tensione di rete.

I generatori asincroni autoeccitati possono essere allacciati alla rete di BT a condizione che il complesso di eccitazione sia escluso quando funzionano in parallelo alla rete ENEL([2]).

Tale condizione deve essere realizzata mediante apposito interblocco col dispositivo di interfaccia.

Nel caso di generatore asincrono autoeccitato e con dispositivo di interfaccia di tipo quadripolare, deve essere prevista la commutazione del centro stella del generatore dal neutro della rete ENEL all'impianto di terra dell'utente, quando si passi dal funzionamento in parallelo al funzionamento in isola. Tale commutazione si rende necessaria per mantenere il sistema elettrico in isola con neutro collegato a terra (il conduttore di neutro BT ENEL, infatti, non deve mai essere messo a terra dal cliente).

5.3 SISTEMI DI ALIMENTAZIONE D'EMERGENZA DI CLIENTI PASSIVI

Impianti di produzione destinati al servizio di alimentazione di emergenza (gruppi elettrogeni) possono essere adottati anche da clienti passivi per evitare interruzioni di alimentazione di carichi privilegiati al venir meno del servizio dalla rete pubblica. Per garantire la continuità assoluta, al ripristino del servizio, è ammesso il funzionamento in regime di breve parallelo (30 s per gli impianti trifase e i 5 s per quelli monofase) di tali impianti con la rete ENEL con le modalità prescritte dalla Norma CEI 11-20 (con protezioni e dispositivi di interfaccia).

In alternativa, il cliente dovrà prevedere apparecchi di commutazione, adeguatamente interbloccati, per impedire paralleli, anche accidentali, fra il proprio sistema di alimentazione e la rete ENEL. A tale scopo devono essere installati nel punto di confine fra la parte di rete del cliente abilitata al funzionamento in isola con il gruppo elettrogeno e la restante rete del cliente e tra la rete abilitata al funzionamento in isola ed il gruppo elettrogeno stesso due dispositivi interbloccati elettricamente e meccanicamente o un solo blocco elettrico realizzato in conformità a quanto previsto dalla norma CEI 11-20.

Conformemente a quanto indicato dalla norma CEI 11-20, durante il funzionamento in isola, il dispositivo di generatore del sistema di alimentazione di emergenza deve essere asservito a protezioni di massima e minima tensione e massima e minima frequenza.

Conformemente a quanto indicato dalla norma CEI 11-20, nel caso di UPS non mobili (cioè non collegate mediante spina) che sono permanentemente collegate alla rete pubblica, deve essere previsto un dispositivo di interfaccia, conforme alle norme sul sezionamento previste dalla CEI 64-8, CEI EN 62040-1-1 e CEI EN 60947-4-1, che deve intervenire entro 5s in caso di guasti o funzionamenti anomali che comportino erogazioni di energia nella rete pubblica. La richiusura di tale organo di sezionamento, apertosi per intervenuto guasto all'apparecchiatura, dovrà avvenire solo per azione manuale. Le funzioni di protezione ed il dispositivo di interfaccia possono essere interne al sistema statico di continuità stesso.

5.4 CRITERI DI SICUREZZA DURANTE IL LAVORO DEL PERSONALE ENEL PRESSO IMPIANTI DI TERZI

Il presente paragrafo contiene le prescrizioni predisposte per la tutela della salute e per la sicurezza del personale di Enel nell'ambiente dove è situato l'impianto del Cliente produttore durante la effettuazione dei lavori necessari per l'attuazione di tutto quanto richiesto al successivo punto 9 (ad esempio in occasione degli interventi di installazione e

([2]) In tale caso, dal punto di vista della rete ENEL, il generatore si comporta a tutti gli effetti come un generatore asincrono non autoeccitato.

manutenzione, verifica del gruppo di misura dell'energia prodotta, e/o di sigillatura di impianti di generazione incentivati).
Si premette che la presenza di personale Enel incaricato della esecuzione di lavori in un ambiente di proprietà del Cliente produttore non è conseguenza di un rapporto Committente-Appaltatore. Ciò nonostante la tutela delle condizioni di sicurezza e di igiene sul lavoro del personale Enel assumono rilevanza per le attività lavorative che questi, a qualsiasi titolo, è chiamato a svolgere presso siti del Cliente produttore.
Al riguardo, si richiama l'attenzione sul fatto che la complessa gamma di situazioni che possono presentarsi nelle diverse realtà operative, non consentono di codificare a priori l'intera casistica dei comportamenti. È pertanto necessario che, da parte di tutti, durante lo svolgimento dell'attività lavorativa sia tenuto un comportamento adeguato per la tutela dell'incolumità personale propria e dei collaboratori.
Per quanto prescritto in materia di prevenzione degli infortuni e di igiene sul lavoro il Cliente produttore è tenuto a rispettare la normativa di buona tecnica e la legislazione vigente applicabile; in particolare:

- norma CEI 11-27;
- D.Lgs.626 del 1994 e successive modifiche ed integrazioni.

In ottemperanza alle suddette prescrizioni sarà prevista, nel Regolamento di esercizio, una clausola che vincoli il Cliente produttore a fornire al personale Enel, dettagliate informazioni sui rischi specifici esistenti nell'ambiente in cui tale personale sarà destinato ad operare e sulle misure di prevenzione e di emergenza adottate in relazione alla propria attività.
A tale scopo il Cliente produttore è tenuto a indicare il nominativo di una propria persona quale Riferimento tecnico (RIF) per la sicurezza per il proprio ambiente e per le azioni da adottare in caso di situazioni di emergenza, incidente o infortunio; tale persona assicura l'assistenza nel sito, collabora alla programmazione delle attività in accordo con il personale Enel e cura i rapporti tra tutti i Responsabili di eventuali altre Imprese presenti promuovendo il coordinamento e la cooperazione tra gli stessi.
Lo stesso cliente produttore è tenuto ad indicare il nominativo di una propria persona quale Responsabile Impianto (RI) incaricato dal Cliente produttore all'esecuzione della individuazione, messa in sicurezza e consegna delle installazioni elettriche su cui il personale Enel sarà destinato ad operare. Tali persone (RIF e RI), qualora ne abbiano le caratteristiche ed i requisiti normativi, possono coincidere.

Il personale Enel, al momento del sopralluogo propedeutico all'allacciamento, lascerà al RIF una scheda (cfr. Allegato C) con la quale quest'ultimo dovrà comunicare per tempo ad Enel i rischi specifici eventualmente presenti nell'ambiente nel quale il personale Enel sarà destinato ad operare nonché le misure di prevenzione e di emergenza adottate in relazione alla propria attività di protezione. Tale allegato dovrà essere restituito ad Enel debitamente compilato e in anticipo rispetto alla data convenuta per l'esecuzione della prima installazione del gruppo di misura dell'energia prodotta.

Il personale Enel, il giorno convenuto per la esecuzione della propria prestazione, è tenuto a richiedere l'assistenza del RIF allo scopo di verificare con questi il permanere di tutte le informazioni ricevute in precedenza con la restituzione da parte del Cliente produttore della scheda di informazione inerente ai "rischi specifici" che esistono nel luogo di lavoro (Allegato C) e ad acquisire tutte le eventuali ulteriori notizie e/o procedure ritenute necessarie per la propria sicurezza (ad esempio, la necessità di predisporre o di adottare specifiche cautele antinfortunistiche).

Il personale Enel può:

- firmare l'eventuale ulteriore documentazione inerente la sicurezza nel sito allorché gli fosse sottoposta dal RIF;
- programmare le attività previste, in accordo con il RIF;
- curare, attraverso il RIF, i rapporti con Responsabili di eventuali altre Imprese operanti in sito.

La compilazione e l'invio ad Enel del modulo in allegato C, da parte del Cliente produttore, non è necessaria in occasione di interventi lavorativi del personale di Enel successivi alla prima installazione del gruppo di misura dell'energia prodotta, solo qualora il RIF non rilevi alcuna variazione dei rischi specifici presenti nell'ambiente nel quale il personale Enel sarà destinato ad operare e delle misure di prevenzione e di emergenza ivi adottate, rispetto a quanto originariamente dichiarato all'atto della attivazione.

In tal caso il cliente è tenuto a rendere disponibile la documentazione di cui al seguente punto 10.2 (da conservare con cura a seguito dell'allacciamento) e a predisporre solamente il modulo di cui all'allegato D da scambiare con il tecnico Enel predisposto ai lavori.

Il personale Enel opererà esclusivamente sulle proprie apparecchiature aziendali e relativi circuiti, astenendosi dall'intervenire direttamente sugli impianti elettrici del Cliente produttore ([3]).

É escluso comunque che il personale possa condurre o gestire, anche temporaneamente, un impianto elettrico del Cliente produttore (ad esempio, non vi può eseguire manovre).

Il personale Enel, qualora riscontri situazioni particolarmente pericolose, le farà presente al RIF, prima dell'inizio del lavoro.

Per contro il Responsabile Impianto (RI) del Cliente produttore provvederà ad informare il personale Enel dell'avvenuta messa in sicurezza dell'impianto nel quale è destinato ad operare utilizzando l'apposita modulistica (cfr. Allegato D).

Ultimate le attività di propria competenza il personale Enel, restituirà la suddetta modulistica al Responsabile Impianto per comunicare la conclusione delle attività da loro svolte; tale restituzione costituisce a tutti gli effetti il benestare alla messa in esercizio dell'impianto.

6 ENERGIA REATTIVA E FATTORE DI POTENZA

Il cliente produttore deve scambiare energia reattiva con la rete entro i limiti prescritti dalla legislazione e dalla normativa vigente.

Per gli impianti di generazione asincroni rotanti, in fase di immissione in rete di energia attiva, l'assorbimento di energia reattiva induttiva deve avvenire con fattore di potenza medio mensile maggiore o uguale a 0,9, nelle ore di fascia F1, F2 e F3 (ore piene). Nessuna condizione specifica è prescritta per le ore di fascia F4 (ore vuote).

In caso contrario il cliente produttore è tenuto ad adottare idonei provvedimenti (sistemi di rifasamento e/o di filtraggio armonico) per portare ad almeno 0,9 tale valore.

Nel caso in cui i quantitativi di energia reattiva induttiva, prelevati in ore piene, eccedano numericamente il 50 % delle corrispondenti immissioni di energia attiva, si applicherà all'energia attiva immessa, a titolo di penale, un corrispettivo pari al corrispettivo per la fornitura di energia induttiva, stabilito dalle disposizioni di legge e dai provvedimenti delle autorità competenti vigenti, in caso di mancato rispetto del fattore di potenza per le forniture multiorarie corrispondenti per livello di tensione.

Gli impianti di produzione collegati alla rete ENEL tramite dispositivi di conversione statica, possono erogare energia attiva con fattore di potenza (riferito alla componente fondamentale):

- non inferiore a 0,8 in ritardo (cioè assorbimento di potenza reattiva) quando la potenza attiva erogata è compresa tra il 20 % ed il 100 % della potenza complessiva installata;
- in fase (cioè, costante pari ad 1);
- in anticipo, quando erogano una potenza reattiva complessiva non superiore al minor valore tra 1 kVAr e (0,05 + P/20) kVAr, dove P è la potenza complessiva installata espressa in kW.

Nei periodi in cui i generatori sono inattivi, gli impianti del cliente produttore devono comportarsi come impianti passivi per i quali vale la regola generale relativa all'assorbimento di energia reattiva induttiva da parte dei clienti ed il divieto di immettere energia reattiva induttiva in rete.

In casi particolari, su richiesta delle Unità ENEL competenti, per motivate esigenze di esercizio e di regolazione della tensione, il cliente produttore ed ENEL possono concordare un piano di scambio di potena reattiva diverso e compatibile con le caratteristiche dei generatori presenti nell'impianto.

([3]) Ad esclusione delle attività di sigillatura previste dalla delibera AEEG n. 260/06.

Le citate Unità ENEL dovranno comunicare al cliente produttore ed alle Unità responsabili della gestione degli aspetti commerciali, le nuove caratteristiche del fattore di potenza dell'energia consegnata; tali caratteristiche dovranno essere riportate dal cliente nel Regolamento di Esercizio (vedi allegato A).

Per quanto concerne la produzione di energia reattiva dei dispositivi di conversione statica, le prescrizioni funzionali e le relative prove sono riportate nell'allegato AIB.

7 QUALITÀ DELL'ENERGIA PRODOTTA

Gli impianti di produzione possono essere fonte di possibile disturbo per gli altri clienti e compromettere il regolare funzionamento delle apparecchiature elettriche collegate alla stessa rete BT; è quindi necessario che vengano rispettati i limiti previsti dalle norme per le fluttuazioni di tensione e, nel caso di impianti collegati alla rete mediante dispositivi di conversione statica, siano soddisfatte alcune prescrizioni riguardanti contenuto armonico e componente continua dell'energia prodotta.

Relativamente alle componenti armoniche della corrente immessa nella rete pubblica, i convertitori devono soddisfare le prescrizioni CEI EN 61000-3-2 o CEI EN 61000-3-12 in base alla potenza dell'impianto.

Per quanto riguarda le fluttuazioni di tensione ed il flicker, l'impianto di produzione deve soddisfare la CEI EN 61000-3-3 o CEI EN 61000-3-11 in base alla potenza dell'impianto.

Per impianti di produzione collegati alla rete mediante convertitori statici, deve essere garantita la separazione metallica fra la rete pubblica in c.a. e la parte in c.c dei convertitori mediante trasformatore di isolamento a frequenza industriale (obbligatoriamente per gli impianti > 20kW).

Per potenza complessiva di produzione $\leq$ 20 kW tale separazione può essere sostituita da una protezione ([4]) che interviene, agendo sul dispositivo di generatore o interfaccia, quando la componente in corrente continua della corrente immessa nella rete pubblica supera lo 0,5% del valore efficace della componente fondamentale della corrente massima complessiva dei convertitori.

Per quanto concerne la qualità dell'energia prodotta da impianti di produzione collegati alla rete ENEL tramite dispositivi di conversione statica, le prescrizioni funzionali e le relative prove, sono riportate nell'allegato AIB.

8 ALLACCIAMENTO ALLA RETE BT

Nei seguenti paragrafi si riportano le caratteristiche dei principali dispositivi richiesti dalla norma CEI 11-20 per l'allacciamento alla rete BT di impianti di produzione, funzionanti in regime di parallelo con la rete pubblica (per completezza si riportano, inoltre, le caratteristiche del dispositivo della rete pubblica installato sulla linea cui è connesso l'impianto).

8.1 DISPOSITIVO DELLA RETE PUBBLICA

Il dispositivo della rete pubblica, installato nella cabina MT/BT ENEL (indicato in figura 1), è costituito da un interruttore automatico dotato di protezione magnetotermica oppure da un interruttore di manovra dotato di una terna di fusibili.

8.2 DISPOSITIVO GENERALE

Il dispositivo generale deve essere costituito da un interruttore con sganciatori di massima corrente.

L'esecuzione del dispositivo generale deve soddisfare i requisiti sul sezionamento della Norma CEI 64-8.

([4]) Tale protezione può essere interna al sistema elettronico di regolazione del convertitore, a patto che il suo funzionamento sia comunque verificabile.

8.3 DISPOSITIVO DI INTERFACCIA

Il dispositivo di interfaccia (DIB) è installato nel punto di collegamento della rete in isola alla restante parte della rete del cliente produttore sul quale agiscono le protezioni d'interfaccia. L'apertura del dispositivo d'interfaccia assicura la separazione di tutti i gruppi di produzione dalla rete pubblica.

Il dispositivo di interfaccia deve essere "a sicurezza intrinseca" cioè essere dotato di bobina di apertura a mancanza di tensione. Tale bobina, alimentata in serie ai contatti di scatto delle protezioni, deve provocare l'apertura dello stesso dispositivo, sia in caso di corretto intervento che di guasto interno alle protezioni, sia in caso di mancanza di alimentazione ausiliaria.

Qualora il dispositivo di interfaccia sia posizionato internamente ad altre apparecchiature (ad es. in un convertitore o in un quadro elettrico di comando del generatore), la conformità alle presenti prescrizioni ed alle norme CEI richiamate e la caratteristica "a sicurezza intrinseca" deve essere certificata per tale apparecchiatura secondo le modalità prescritte nell'allegato AIB.

Il dispositivo di interfaccia deve essere scelto e dimensionato sulla base della configurazione d'impianto; in particolare esso dovrà potere stabilire ed interrompere le correnti che, in condizioni di normale funzionamento, di perdita di rete, guasto sulla rete pubblica, lo possono attraversare.

Relativamente alle sole condizioni normali e di perdita di rete, tenendo conto dei limiti sulla produzione di reattivo, il dispositivo di interfaccia deve essere in grado di interrompere correnti a cos ϕ =0,8, in assenza di carichi privilegiati fra uscita in corrente alternata del sistema di generazione e dispositivo di interfaccia, o minore nel caso contrario. L'esecuzione del dispositivo di interfaccia deve soddisfare i requisiti sul sezionamento della Norma CEI 64-8.

Sono pertanto ammesse le seguenti tipologie:

- interruttore automatico con bobina ausiliaria a mancanza di tensione;
- contattore con bobina di apertura a mancanza di tensione, combinato con fusibile o con interruttore automatico;
- commutatore (inteso come Interruttore di manovra CEI EN 60947-3) accessoriato con bobina di apertura a mancanza di tensione combinato con fusibile o con interruttore automatico.

La tabella 1 riassume le tipologie di dispositivi ammesse:

Tabella 1: Tipologia DIB

<table>
<tr><th>Sistema</th><th>Monofase</th><th colspan="2">Trifase</th></tr>
<tr><td>Potenza impianto
Tipologia generatore</td><td>≤ 6 kW</td><td>≤ 20 kW</td><td>> 20 kW</td></tr>
<tr><td>Impianti collegati tramite sistema di conversione</td><td colspan="2">Interruttore automatico con bobina di apertura a mancanza di tensione;
Contattore con bobina di apertura a mancanza di tensione, combinato con fusibile o con interruttore automatico
Commutatore (inteso come Interruttore di manovra CEI EN 60947-3) con bobina di apertura a mancanza di tensione combinato con fusibile o con interruttore automatico
Anche interno al sistema di conversione</td><td>Interruttore automatico con bobina di apertura a mancanza di tensione;
Contattore con bobina di apertura a mancanza di tensione, combinato con fusibile o con interruttore automatico
Esterno al sistema di conversione</td></tr>
<tr><td>Generatori rotanti asincroni direttamente collegati alla rete pubblica</td><td colspan="3">Interruttore automatico con bobina di apertura a mancanza di tensione;
Contattore con bobina di apertura a mancanza di tensione, combinato con fusibile o con interruttore automatico</td></tr>
</table>

Solamente nel caso di dispositivo di interfaccia posizionato internamente al sistema di conversione, è ammesso l'impiego di tipologie diverse (ad esempio relé elettromeccanici) purché sia verificata e certificata, da laboratorio accreditato EA, l'equivalenza alle tipologie sopra indicate almeno per le seguenti caratteristiche:

- corrente e tensione nominale;
- potere nominale di chiusura e interruzione e relativi fattori di potenza;
- prestazioni in servizio;
- modalità di sezionamento e caratteristiche dei contatti principali;
- categoria di utilizzazione;
- sicurezza intrinseca;
- tensione d'isolamento e di tenuta.

Il dispositivo di interfaccia deve essere asservito alle protezioni indicate nel paragrafo 8.4.

In assenza di carichi del produttore o se tutta la rete del produttore può funzionare in isola il dispositivo generale può svolgere le funzioni di dispositivo di interfaccia in tal caso il dispositivo deve essere equipaggiato con doppi circuiti di apertura comandati rispettivamente da:

- sganciatori di massima corrente;
- bobina a mancanza di tensione.

Conformemente alle prescrizioni CEI 11-20, la funzione di dispositivo di interfaccia deve essere svolta da un unico dispositivo, ovvero, qualora nell'impianto siano presenti più protezioni di interfaccia associate a diversi generatori, queste dovranno comandare un unico dispositivo di interfaccia che escluda tutti i generatori dalla rete pubblica. In deroga, per impianti di produzione collegati a rete BT pubblica e di potenza complessiva $\leq$ 20 kW, se tramite dispositivi di conversione statica, e $\leq$ 50 kW, se rotanti, la funzione può essere svolta da più dispositivi distinti fino ad un massimo di tre.

8.4 PROTEZIONI DI INTERFACCIA

Le protezioni di interfaccia (PIB), costituite essenzialmente da relé di frequenza e di tensione, sono richieste, secondo la norma CEI 11-20, a tutela degli impianti ENEL e del cliente produttore in occasione di guasti e malfunzionamenti della rete durante il regime di parallelo.

Le funzioni di protezione di interfaccia previste dalla Norma CEI 11-20 sono:

- protezione di minima tensione;
- protezione di massima tensione;
- protezione di minima frequenza;
- protezione di massima frequenza;
- protezione a derivata di frequenza (opzionale);

Tenendo conto dei valori di taratura e dei tempi di intervento indicati, per tutti i tipi di guasto sulla rete ENEL si ha di regola l'intervento del relé di frequenza; i relé di tensione, invece, assolvono ad una funzione prevalentemente di rincalzo.

In condizioni di rete particolare (ad esempio con alta probabilità di equilibrio fra carichi e generatori sulla stessa linea BT o sullo stesso trasformatore MT/BT) ENEL potrà richiedere al cliente produttore una protezione a derivata di frequenza.

Le funzioni di protezione d'interfaccia possono essere realizzate tramite:

1. un dispositivo dedicato (relé);

2. il sistema di controllo del dispositivo di conversione statica.

La tabella 2 indica quando la soluzione 2 è applicabile.

Tabella 2: Tipologia PIB

Sistema	Monofase	Trifase	
Potenza impianto / **Tipologia generatore**	≤ 6 kW	≤ 20 kW	> 20 kW
Impianti collegati tramite sistema di conversione (DC/AC o AC/AC)	Funzioni PIB anche assolte da sistema controllo inverter		Funzioni PIB assolte da dispositivo dedicato (separato dal sistema di conversione)
Generatori rotanti (asincroni) direttamente collegati alla rete pubblica	Funzioni PIB assolte da dispositivo dedicato		

A prescindere dal tipo di soluzione adottata, le prescrizioni funzionali e le relative prove devono essere conformi a quanto riportato nell'allegato AIB.

Nel caso di dispositivo di interfaccia unico è comunque possibile utilizzare protezioni di interfaccia dedicate ai singoli generatori purché i segnali delle singole protezioni siano riportati al dispositivo di interfaccia e ne determinino l'apertura per intervento di almeno una di esse (collegamento in OR).

Inoltre, in fase di esercizio, devono essere adottati tutti quei provvedimenti tali da attenuare i disturbi di origine elettromagnetica che possono alterare il funzionamento delle protezioni come generalmente indicato nei manuali d'uso delle apparecchiature.

8.5 TARATURA PROTEZIONI DI INTERFACCIA

In tabella 3 sono riportate le tarature che devono essere impostate sulle protezioni di interfaccia. Tali tarature non devono poter essere modificate dal cliente produttore.

Tabella 3: funzioni delle protezioni di interfaccia e relative tarature

PROTEZIONE	ESECUZIONE	VALORE DI TARATURA	TEMPO DI INTERVENTO
Massima tensione	unipolare/tripolare	≤ 1,2 Vn	≤ 0,1 s
Minima tensione	unipolare/tripolare	≥ 0,8 Vn	≤ 0,2 s
Massima frequenza	Unipolare	50,3 o 51 Hz([5])	senza ritardo intenzionale
Minima frequenza	Unipolare	49 o 49,7 Hz([4])	senza ritardo intenzionale
Derivata di frequenza (se richiesta)	*Unipolare*	*0.5 Hz/s*	*senza ritardo intenzionale*

8.6 DISPOSITIVO DI GENERATORE

Dispositivo installato a valle dei terminali di ciascun gruppo generatore, tale da escludere il singolo gruppo in condizioni di "aperto".

Sono ammesse le seguenti tipologie di dispositivi di generatore:

- interruttore automatico con sganciatore di apertura;
- contattore combinato con fusibile o con interruttore automatico;

([5]) Le tarature di default sono 49.7 e 50.3 Hz. Qualora le variazioni di frequenza di rete, in normali condizioni di esercizio, siano tali da provocare interventi intempestivi della protezione di massima/minima frequenza potranno, su indicazione del personale ENEL, essere adottate le tarature 49 e 51 Hz.

- commutatore (inteso come Interruttore di manovra CEI EN 60947-3), combinato con fusibile o con interruttore automatico.

L'esecuzione del dispositivo di generatore deve soddisfare i requisiti sul sezionamento della Norma CEI 64-8.

Nel caso in cui l'impianto di produzione sia costituito da un solo generatore e non sia previsto per il funzionamento in isola, il dispositivo del generatore può svolgere la funzione di dispositivo di interfaccia, qualora abbia le caratteristiche di cui al paragrafo 8.3. In tale caso il dispositivo generale deve essere necessariamente costituito da un interruttore automatico con le caratteristiche riportate al paragrafo 8.2.

8.7 SCHEMI DI ALLACCIAMENTO

Gli schemi di allacciamento devono essere conformi alla norma CEI 11-20; nelle seguenti figure si riportano a titolo esemplificativo gli schemi di impianto di:

- un generatore rotante direttamente connesso alla rete (figura 2);
- un sistema per l'alimentazione di emergenza (figura 3)

In caso di più gruppi e/o sistemi di generazione e/o di presenza/assenza di carichi, gli schemi potranno essere più complessi, ma devono essere analoghi, dal punto di vista funzionale.

INGEGNERIA RETE ELETTRICA

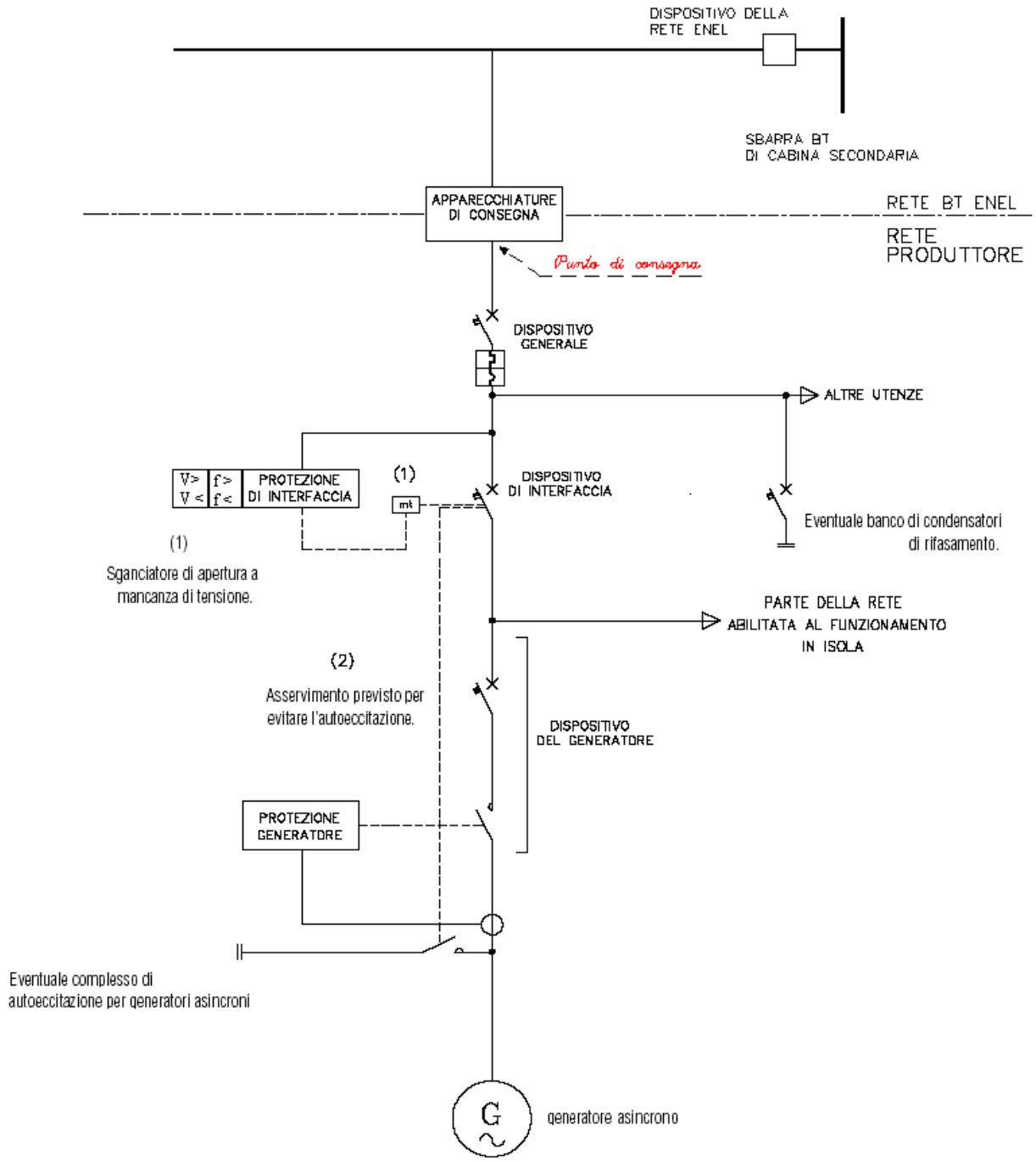

Figura 2 - **Schema di base del collegamento di un impianto di produzione con generatore rotante direttamente connesso alla rete ENEL.**

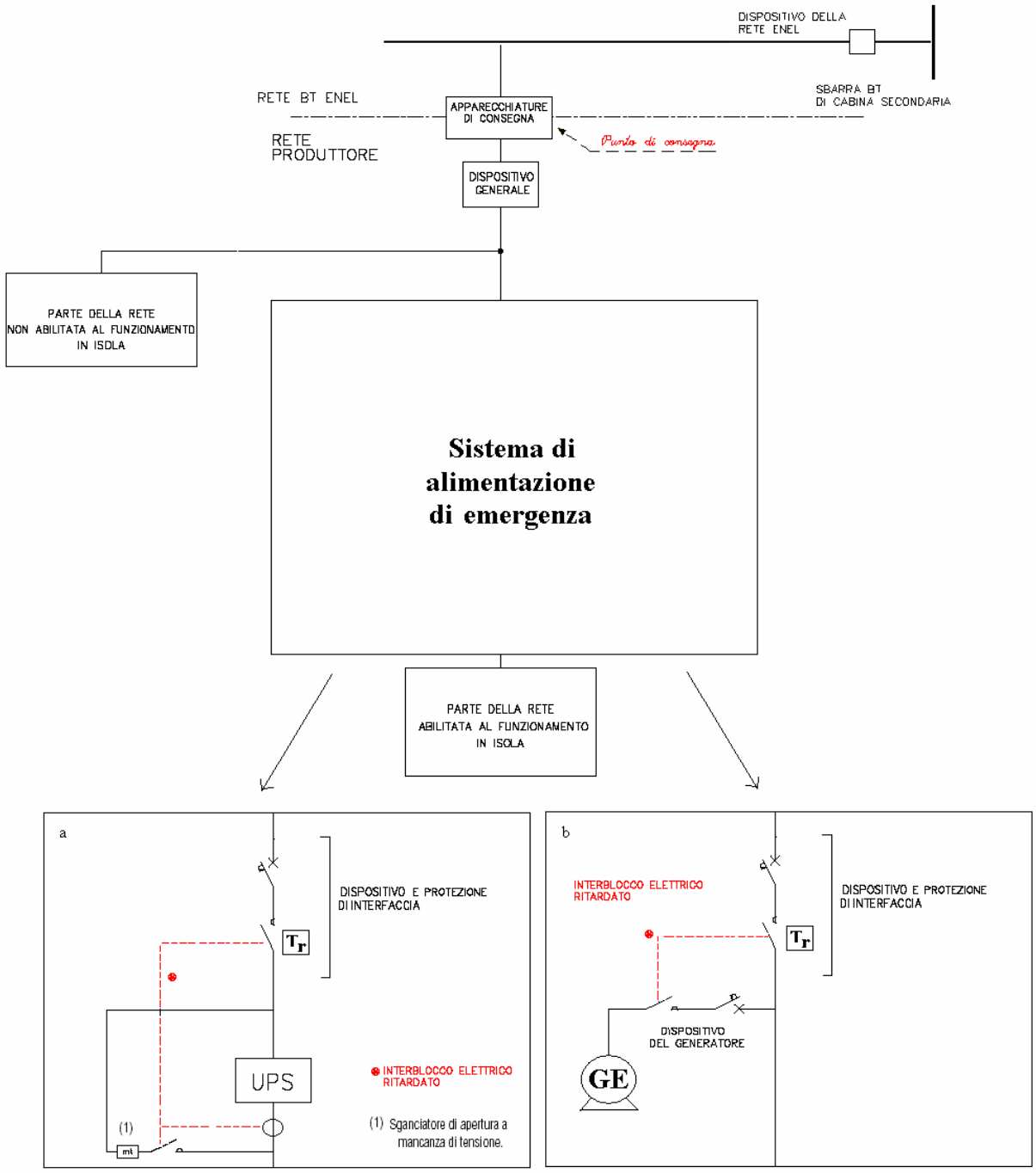

Figura 3 - **Schema di base del collegamento di un gruppo di alimentazione di emergenza connesso alla rete ENEL previsto per il funzionamento in regime breve di parallelo. a) UPS; b) gruppo elettrogeno.**

9 SISTEMA DI MISURA

In seguito all'emissione della delibera AEEG n. 182/06, il quadro regolatorio di riferimento per il servizio di misura è stato aggiornato chiarendo la responsabilità dell'installazione e manutenzione dei misuratori nei punti di immissione dell'energia, da parte di impianti di produzione caratterizzati da prelievi che avvengono sul medesimo punto di misura.

Ai sensi del Testo integrato allegato alla delibera AEEG n. 5/04, ENEL è responsabile della installazione e manutenzione dei misuratori nei punti di prelievo (trattasi ad es. di forniture presso Clienti passivi o di forniture di emergenza dedicate ai servizi ausiliari di centrale, realizzate in punti di connessione alla rete diversi dai punti di immissione di energia elettrica).

Il Cliente produttore è responsabile dell'installazione e della manutenzione del sistema di misura destinato alla rilevazione e registrazione dell'energia elettrica immessa in rete nel punto di connessione. La delibera n. 182/06 dell'AEEG chiarisce, inoltre, che per tali impianti la misura dei prelievi nel medesimo punto di immissione è effettuata mediante il suddetto sistema di misura.

Qualora il Cliente produttore richieda il servizio di installazione e manutenzione della apparecchiatura di misura per l'energia immessa dalle unità di produzione dei propri impianti, si farà riferimento a quanto convenuto tra le parti per le relative attività; resteranno invece inalterate le responsabilità fissate dalle delibere vigenti.

Ai sensi della delibera AEGG 28/06 ENEL è responsabile della installazione e manutenzione del sistema di misura per gli impianti di produzione alimentati da fonti rinnovabili con potenza nominale non superiore a 20 kW che usufruiscono del servizio di scambio sul posto.

ENEL è responsabile della rilevazione e registrazione dell'energia immessa e/o prelevata dal Cliente finale/produttore, nonché della eventuale ricostruzione delle misure in caso di malfunzionamento del misuratore.

Ai sensi della delibera AEEG 40/06 ENEL è inoltre responsabile dell'installazione e manutenzione delle apparecchiature di misura dell'energia prodotta da impianti incentivati con D.M. 28/07/05, D.M.06/02/06 e D.M. 19/02/07 e di potenza complessiva:

- fino a 20 kW;
- maggiore di 20 kW, per i quali il Cliente produttore richieda ad ENEL il servizio di misura dell'energia prodotta.

In tal caso ENEL installa il sistema di misura dell'energia prodotta incentivata e, ai sensi della delibera n. 260/06, svolge il servizio di sigillatura secondo le indicazioni riportate al paragrafo 9.2.1.
Si ricorda, inoltre, che l'impianto incentivato oggetto del suddetto decreto ministeriale, deve essere individuato da un unico punto di connessione alla rete elettrica, non condiviso con altri impianti in uscita dal gruppo di conversione della corrente, ai sensi di quanto previsto dall'articolo 3.1, della delibera n. 188/05.

I paragrafi che seguono descrivono i requisiti del sistema di misura (cosi come definito dalla norma CEI 13-4) dell'energia scambiata (cioè immessa e/o prelevata nel medesimo punto di connessione) nel caso di allacciamento alla rete BT di ENEL; vengono inoltre prescritti i requisiti di installazione ed antifrode per il sistema di misura dell'energia prodotta da impianti incentivati.

9.1 MISURA DELL'ENERGIA SCAMBIATA CON LA RETE

Ai sensi della delibera AEEG 28/06, per poter consentire il servizio di scambio sul posto di impianti di produzione da fonti rinnovabili di potenza complessiva fino a 20 kW, ENEL è responsabile dell'installazione e manutenzione dei complessi di misura dell'energia immessa dal cliente produttore nella rete pubblica. In tal caso ENEL installa presso il punto di consegna un sistema di misura idoneo alla misura bidirezionale dell'energia scambiata con la rete (indicato con M1 in fig. 4).

Oltre al caso citato, ENEL installa un sistema di misura M1 idoneo alla misura bidirezionale dell'energia scambiata (immessa e prelevata) con la rete anche quando il cliente produttore affida ad ENEL, mediante apposito contratto, il servizio di misura dell'energia immessa in rete; ai sensi della delibera n. 182/06 dell'AEEG, il cliente produttore resta

comunque responsabile dell'installazione e della manutenzione del sistema per la misura dell'energia elettrica prelevata dalla rete ed immessa in rete nel punto di connessione.

Nei suddetti casi il sistema di misura M1 sarà fornito da ENEL e sarà installato nel punto di confine tra l'impianto di rete per la connessione BT dell'ENEL e l'impianto del cliente produttore (cfr. figura 4), in posizione facilmente accessibile al personale ENEL.

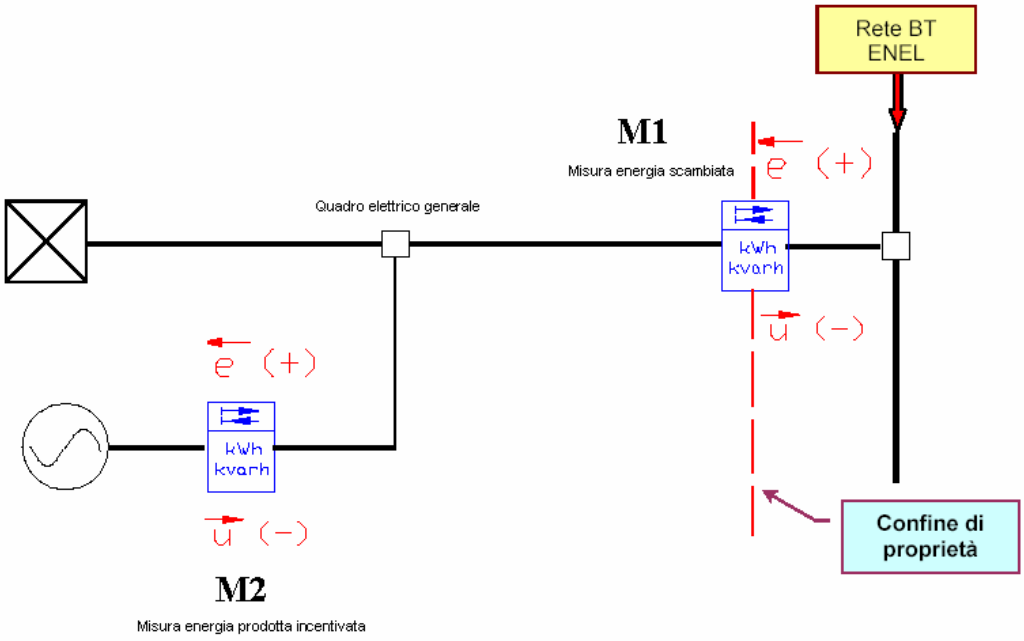

Figura 4 - Schema di collegamento dei sistemi di misura ENEL presso un cliente produttore con servizio di scambio sul posto o con affidamento ad ENEL del servizio di misura dell'energia immessa e/o prelevata.

Qualora il cliente produttore non si avvalga né del servizio di scambio sul posto né del servizio di misura dell'energia immessa, fornito da ENEL, è necessario che il sistema di misura M1 dell'energia scambiata con la rete soddisfi i requisiti indicati al paragrafo 9.1.1. ed il cliente produttore assolva agli oneri stabiliti ai par. 9.1.2. e 9.1.3.

La figura 5 riporta lo schema di collegamento del sistema di misura in tale condizione (eventuali deroghe o variazioni sono ammesse previo accordo con ENEL). L'apparecchiatura di misura deve essere adeguatamente protetta dal dispositivo generale dell'impianto del cliente, in conformità ai requisiti imposti dalla norma CEI 64-8.

ENEL si riserva infine la possibilità di installare nello stesso punto di misura ufficiale un proprio contatore di controllo, per la ricostruzione della misura in caso di malfunzionamento o irregolarità del sistema di misura ufficiale.

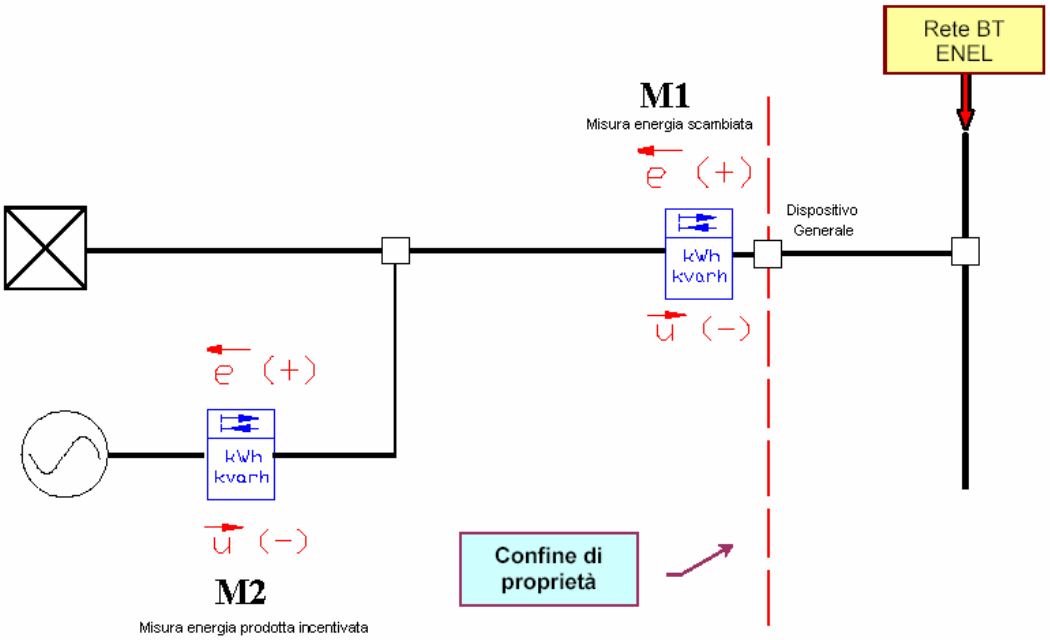

Figura 5 - Schema di collegamento dei sistemi di misura presso un cliente produttore che non si avvale del servizio di scambio sul posto e non affida il servizio di misura dell'energia scambiata con la rete ad ENEL.

9.1.1 Requisiti del sistema di misura dell'energia scambiata con la rete

Oggetto del presente paragrafo è la definizione dei requisiti generali e delle caratteristiche tecniche del sistema di misura dell'energia scambiata da installare nei punti di connessione dei clienti produttori allacciati alla rete BT di ENEL Distribuzione.

Il sistema di misura (M1, in figura 5) è soggetto a controllo fiscale, pertanto il cliente produttore, che è responsabile per l'installazione e manutenzione, dovrà rendere disponibile la relativa certificazione fiscale.

Tale sistema di misura deve essere installato, per quanto possibile, nel punto di confine tra l'impianto di rete per la connessione BT dell'ENEL e l'impianto del cliente produttore (cfr. figura 5), in posizione facilmente accessibile al personale ENEL.

I componenti devono essere caratterizzati dai seguenti parametri:

- tensione nominale d'impiego: 400 V
- frequenza nominale: 50 Hz;
- tensione nominale di isolamento: 690 V;
- corrente nominale termica di c.c. per 1 sec.: 6 kA.

Il sistema di misura deve essere protetto dal dispositivo generale dell'impianto del cliente produttore e deve garantire il rispetto dei seguenti requisiti:

- conformità alle norme CEI di prodotto per i componenti utilizzati;
- misura dell'energia attiva e reattiva e della potenza attiva immessa in rete e prelevata dalla rete;
- rilevazione della curva di carico con intervallo di misura di 15';
- unità di misura per l'energia attiva (reattiva): kWh (kvarh);

- unità di misura per la potenza attiva: kW;
- classe di precisione per la misura di energia attiva: 1 o migliore;
- classe di precisione per la misura di energia reattiva: 2 o migliore;
- classe di precisione degli eventuali TA dedicati alla misura: 0,5 o migliore;
- riferimento orario assicurato da dispositivo orario sincronizzabile, avente precisione migliore di 0,5 s/giorno in condizioni di funzionamento normali. Il dispositivo orario deve essere conforme alle norme CEI EN 61038;
- interfaccia ottica per la lettura e/o programmazione locale (conforme alla norma CEI EN 62056-21) che assicuri almeno una velocità di trasmissione di 9600 bit/sec.

Il contatore deve essere inoltre dotato di un modulo di comunicazione corredato di relativa SIM card, se necessaria per il funzionamento del modem in telelettura.

Tale dispositivo deve consentire l'acquisizione a distanza dei dati di misura e delle informazioni fornite dal contatore senza procurare errori o mancata acquisizione dei dati inviati al sistema centrale di telelettura. Deve inoltre garantire una connessione "trasparente" con il sistema centrale di telelettura.

Per quanto concerne la telelettura e la programmazione locale e da remoto dei contatori, al fine di garantire una adeguata gestione delle informazioni disponibili e delle risorse del sistema centrale di telelettura è opportuno che:

- i contatori siano in grado di memorizzare i dati di misura e quelli forniti dall'eventuale dispositivo di elaborazione. Tali dati devono essere disponibili nel misuratore per almeno 60 giorni;
- la modalità di comunicazione sia tale che sia il sistema centrale di telelettura a contattare i contatori e non viceversa;
- la durata della connessione per ogni istanza di comunicazione sia tale da non impiegare le risorse di rete per un periodo di tempo ingiustificato;
- ogni contatore sia univocamente identificato, in qualsivoglia rete di trasmissione utilizzata, mediante un codice anagrafico riportato in una distinta memoria interna riservata e non modificabile;
- il collegamento tra il sistema centrale di acquisizione ENEL e il contatore sia effettuato tramite la rete di trasmissione GSM, ISDN o PSTN; utilizzando uno tra i seguanti protocolli di comunicazione:
  - CEI 1107
  - DLMS-COSEM

I servizi che i protocolli di comunicazione devono rendere disponibili sono:

- lettura dei dati di misura relativi ad un periodo temporale specificato ed in particolare è richiesta la totalizzazione, lettura locale e telelettura delle seguenti grandezze:
  a) energia attiva assorbita ed erogata;
  b) energia reattiva induttiva, per energia attiva entrante;
  c) energia reattiva capacitiva, per energia attiva entrante;
  d) energia reattiva induttiva, per energia attiva uscente;
  e) energia reattiva capacitiva, per energia attiva uscente;
  f) i valori massimi di potenza attiva assorbita ed erogata (media nei 15') e la corrispondente data ed ora;
- lettura dei registri interni;
- lettura di data e ora dell'orologio interno del contatore;
- lettura dei valori dei parametri di configurazione del misuratore;

- lettura dello stato dell'apparecchiatura di misura e dell'informazione di diagnostica;
- eventuali ultimi dati di misura se disponibili.

È richiesta la rilevazione delle 6 curve di carico (potenza media nei 15') attiva assorbita, reattiva induttiva per energia attiva entrante, reattiva capacitiva per energia attiva uscente, attiva erogata, reattiva induttiva per energia attiva uscente e reattiva capacitiva per energia attiva entrante, con la risoluzione minima di 1 intero e 3 decimali.

Dovrà essere possibile effettuare sui contatori le seguenti attività di programmazione a distanza:

- sincronizzazione oraria;
- impostazione ora legale;
- modifica delle fasce orarie.

Non devono essere possibili altre impostazioni da remoto.

Ogni attività di riprogrammazione deve essere memorizzata in un registro interno accessibile in sola lettura, contraddistinta con la relativa data e ora di esecuzione e verificabile da remoto.

I contatori devono essere di marca e modello approvato da ENEL e da questo teleleggibili e teleletti.

Tabella 4 - Misuratori approvati da ENEL

Marca	Modello
ABB/Elster	A1700 A1700 (DSM) (sviluppo per ENEL)
Siemens Landis + Gyr	7EXX ZMD 4XX
Actaris	SL7000 v2.3 SL7000 v3.6x (sviluppo per ENEL) Indigo(*)
Iskrameco	MT851 TE851
CEWE	Prometer(*)

9.1.2 Installazione e requisiti antifrode

Le modalità di installazione ed i requisiti antifrode dovranno essere rispondenti:

- alle indicazioni della casa costruttrice ed alle Norme CEI di prodotto, per i singoli componenti;
- alla Norma CEI 13-4 "Sistemi di misura dell'energia elettrica – Composizione, precisione e verifica".

In particolare il sistema di misura deve essere installato in modo che risulti protetto dagli agenti atmosferici e condizioni ambientali eccezionali e sia sigillabile.

Appositi sigilli devono essere applicati nei seguenti punti riguardanti il circuito della misura, in modo da proteggere e segregare le relative apparecchiature:

(*) In corso di approvazione durante la stesura del presente documento. L'eventuale impiego dovrà essere preventivamente approvato da ENEL.

- contatori con le relative morsettiere o il quadro di alloggiamento dei medesimi;
- eventuali TA dedicati al sistema di misura;
- sul dispositivo di comunicazione, se accessibile.

Eventuali ulteriori parti del circuito di misura, se accessibili, devono essere opportunamente protette e sigillate.

L'accesso ai circuiti di misura non deve essere possibile senza la rimozione dei sigilli.

Il contatore, dopo la messa in servizio non dovrà subire alcuna riprogrammazione. Eventuali attività di riprogrammazione dovranno essere comunicate ad ENEL.

In particolare, le interfacce di programmazione locale e/o remota dovranno essere dotate di un sistema di codici di accesso che limitino le funzioni di programmazione.

ENEL si riserva comunque la facoltà di procedere alla sigillatura del sistema di misura in sede di contraddittorio con il Cliente produttore.

9.1.3 Verifiche

L'installazione e la messa in servizio del sistema di misura dell'energia scambiata con la rete sono a cura del soggetto responsabile dell'installazione e manutenzione dello stesso.

Come condizione preliminare all'attivazione dell'impianto, il sistema di misura dovrà essere sottoposto a verifica di prima posa da parte del responsabile dell'installazione e manutenzione dello stesso. Inoltre per i misuratori si dovrà verificare la teleleggibilità dei dati di misura previsti da parte del sistema centrale di telelettura di ENEL. L'onere relativo alla verifica di prima posa è a carico del responsabile dell'installazione e manutenzione.

Le verifiche periodiche dell'apparecchiatura di misura sono eseguite a cura del responsabile dell'installazione e manutenzione del sistema di misura, in conformità alla norma CEI 13-4, con cadenza almeno triennale.

ENEL si riserva di presenziare alle operazioni di verifica. In tal caso il responsabile dell'installazione e manutenzione dei misuratori dovrà preavvisare ENEL, con adeguato anticipo, della verifica periodica in programma. Gli oneri relativi alle attività di verifica periodica sono a carico del responsabile dell'installazione e manutenzione delle apparecchiature di misura.

Le verifiche straordinarie potranno essere richieste da una delle due parti interessate e dovranno essere eseguite in conformità alla norma CEI 13-4. Nel caso in cui viene accertato il funzionamento irregolare del sistema di misura gli oneri per le attività di verifica sono a carico del soggetto responsabile dell'installazione e manutenzione, in caso contrario le spese di verifica sono a carico del soggetto richiedente la stessa.

I certificati di verifica, redatti come da norma CEI 13-4, dovranno essere inoltrati ad ENEL.

9.2 MISURA DELL'ENERGIA PRODOTTA ED INCENTIVATA

Ai sensi della delibera AEEG 40/06 ENEL è responsabile dell'installazione e manutenzione dei complessi di misura dell'energia prodotta da impianti fotovoltaici incentivati e di potenza complessiva:

- fino a 20 kW;
- maggiore di 20 kW che richiedano ad ENEL il servizio di misura.

In tali casi ENEL fornisce ed installa il sistema di misura bidirezionale M2 (vedi figura 4 e 5) costituito da un contatore e da eventuali TA dedicati (se l'impianto è di potenza maggiore di 30 kW).

Al fine di consentire ad ENEL l'installazione del sistema di misura dell'energia prodotta (M2), il cliente produttore deve realizzare il proprio impianto in conformità alla norma CEI 64-8 ed ai criteri stabiliti nella Guida CEI 82-25 e mettere a

disposizione di ENEL un idoneo luogo di installazione che soddisfi i requisiti riportati nella Variante 1 alla suddetta guida([6]).

Il sistema di misura M2 deve essere posizionato in un locale all'interno della proprietà del cliente, per quanto possibile in prossimità del convertitore/generatore in modo che la connessione tra l'apparato ed il sistema di misura sia facilmente controllabile mediante esame a vista.

Inoltre il cliente produttore deve predisporre quanto di seguito indicato:

1. N. 1 cavo elettrico, individuabile tramite marcatura ed avente caratteristiche conformi a quanto riportato in allegato alla delibera AEEG n. 188/05, per collegare l'uscita CA del convertitore/generatore al sistema di misura M2;
2. N. 1 cavo elettrico, facilmente individuabile, dimensionato e posato in conformità alle norme CEI applicabili ed alle disposizioni di legge vigenti, per collegare il sistema di misura M2 con il quadro elettrico generale.

La linea elettrica, di cui al suddetto punto 1, che collega l'uscita di ogni apparato di conversione della potenza (direttamente o tramite un quadro elettrico di parallelo) alle apparecchiature di misura dell'energia elettrica prodotta deve essere dotata di opportuni organi di interruzione e protezione e deve essere costituita da un unico cavo multipolare, schermato o a neutro concentrico o da cavi unipolari schermati. Il cavo deve essere posato nel rispetto dei requisiti previsti dalla norma CEI 11-17 e può presentare giunzioni intermedie, solo se imposte dalla lunghezza dei singoli elementi costituenti. Non è necessaria la presenza di dispositivi anti-frode nel caso in cui le suddette giunzioni siano di tipo rigido con ripristino della continuità dello schermo metallico e/o del neutro concentrico.

Nei casi di installazione del sistema di misura M2 dell'energia prodotta, ENEL rilascia al cliente produttore copia del relativo verbale di attivazione i cui estremi vanno riportati nella dichiarazione di conformità dell'impianto (cfr. Allegato B).

9.2.1 Sigillatura del sistema di misura dell'energia prodotta ed incentivata

Nei casi previsti dalle delibere vigenti, ENEL apporrà appositi sigilli nei seguenti punti dell'impianto, con riferimento allo schema elettrico fornito a corredo della documentazione preliminare di allacciamento:

1. terminali del cavo in CA in uscita dal convertitore/generatore
2. calotte (o involucri) di protezione dei coprimorsetti di eventuali dispositivi di sezionamento/manovra presenti lungo il cavo ed esterni al convertitore/generatore
3. eventuali giunzioni intermedie di raccordo del cavo in uscita dal convertitore/generatore (solo se di tipo non rigido)
4. coprimorsettiera di ingresso del sistema di misura dell'energia prodotta

Tali disposizioni si applicano, con le dovute estensioni del caso, anche ad impianti costituiti da più convertitori/generatori collegati in parallelo ad una morsettiera, cui è connesso il sistema di misura dell'energia prodotta (tale morsettiera di parallelo deve essere dotata di involucro di protezione sigillabile).

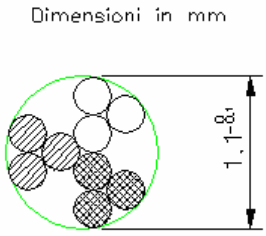

Figura 6 - Cordino per sigillature ENEL

([6]) Tali requisiti sono prescritti dalla delibera AEEG n. 260/06.

Per consentire al personale ENEL le operazioni di sigillatura, il cliente produttore deve dotare i propri apparati e/o componenti, in corrispondenza dei punti sopra elencati, di opportuni dispositivi sigillabili che proteggano il circuito contro eventuali tentativi di frode o manomissione. I suddetti dispositivi devono consentire l'applicazione di un sigillo mediante cordino metallico avente le caratteristiche riportate nella figura 6.

10 PROCEDURA DI ALLACCIAMENTO

10.1 DOCUMENTAZIONE DA PRESENTARE ALLA DOMANDA DI ALLACCIAMENTO

La documentazione da presentare per richiedere l'allacciamento di impianti di produzione alla rete BT ENEL, deve comprendere:

1. i dati del richiedente (nominativo/ragione sociale, codice fiscale /partita IVA) e i recapiti (indirizzo/telefono fisso/cellulare/fax/e-mail) da utilizzare per i successivi contatti;
2. gli estremi della fornitura cui lo stesso sarà collegato (intestatario, indirizzo e numero Cliente). Se l'utenza non è ancora allacciata occorre indicare anche le caratteristiche della fornitura che si richiede (potenza impegnata e disponibile, uso della fornitura: abitazione o altro/attività svolta);
3. progetto redatto da tecnico abilitato comprendente:
    - ubicazione (città, indirizzo, civico);
    - tipologia sistema elettrico (monofase/trifase);
    - potenza nominale (in corrente alternata) di picco complessiva dell'impianto di produzione;
    - fonte primaria di generazione (solare, eolica, idroelettrica, termica, etc.);
    - contributo dell'impianto di produzione al corto circuito;
    - potenza nominale e caratteristiche degli eventuali carichi presenti in impianto;
    - planimetria catastale con indicazione dell'area dell'impianto di produzione;
    - schema unifilare della parte di impianto a corrente alternata tra generatori o dispositivi di conversione statica ed il punto terminale dell'impianto di utenza per la connessione con indicazione dei possibili assetti di esercizio. Sullo schema dovranno essere indicati in dettaglio gli organi di manovra e protezione presenti nonché gli eventuali punti di derivazione dei carichi.

Qualora il cliente produttore sia responsabile dell'installazione e manutenzione del sistema di misura dell'energia scambiata con la rete, la suddetta documentazione dovrà essere integrata con la seguente:

- schema elettrico di inserimento del sistema di misura, riportando i vari confini funzionali e di proprietà;
- marca, modello, e caratteristiche tecniche di tutti i componenti del sistema di misura adottato, incluso, se presente, SIM card e relativo n. telefonico;
- rapporto nominale di trasformazione dei TA (eventuali), per consentire ad ENEL la corretta impostazione della costante di fatturazione nel proprio sistema di telelettura;
- dichiarazione di conformità attestante i requisiti del sistema di misura richiesti al punto 9.1.1 e la conformità del tipo alle norme CEI di prodotto;
- tipo di rete di trasmissione utilizzata per il collegamento tra il dispositivo di comunicazione ed il sistema centrale di telelettura di ENEL (es.: GSM; PSTN);
- protocollo di comunicazione adottato.

Qualora l'impianto di produzione abbia diritto alle tariffe incentivanti previste per gli impianti fotovoltaici dal Decreto del Ministro delle Attività Produttive 28/07/05 e dai successivi decreti 06/02/06 e 19/02/07 si dovrà allegare anche copia del progetto preliminare dell'impianto.

10.2 DOCUMENTAZIONE DI FINE LAVORI PER L'ATTIVAZIONE DELL'IMPIANTO

Al fine di consentire ad ENEL la messa in parallelo dell'impianto di produzione, il cliente produttore deve redigere e sottoscrivere un Regolamento di Esercizio secondo la traccia riportata in allegato A.

Tale Regolamento sarà redatto in forma di autocertificazione per impianti di potenza complessiva $\leq$ 20 kW.

Il cliente produttore dovrà allegare al Regolamento di Esercizio:

1. una dichiarazione di conformità dell'impianto elettrico di generazione, ai sensi della legislazione vigente (legge 46/90);
2. una dichiarazione di conformità dell'impianto alla DK 5940 ed. 2.2 e alle norme CEI applicabili redatta e firmata da ingegnere o perito iscritto all'albo. Per impianti con potenza ≤ 20 kW può essere redatta e firmata anche da un tecnico del settore, abilitato ai sensi della legislazione vigente (legge n. 46/90). Il fac-simile della dichiarazione di conformità è riportato in allegato B.

   Quest'ultima dichiarazione deve contenere:

   - lo schema elettrico unifilare dell'impianto, con indicate le caratteristiche dei collegamenti elettrici, il sistema di misura, gli organi di manovra e protezione ed i punti di derivazione dei carichi,
   - la descrizione del/i generatore/i,
   - la descrizione (tipi, caratteristiche e norme CEI di riferimento) del dispositivo generale, del o dei dispositivi di interfaccia e del o dei dispositivi di generatore,
   - la descrizione (marca e modello) delle protezioni adottate e dei parametri di intervento dei dispositivi sopraddetti,
   - la descrizione dei dispositivi di blocco adottati contro il collegamento in parallelo con l'alimentazione normale (nel caso di alimentazione di emergenza) o contro l'eventuale autoeccitazione dei generatori asincroni;
   - la descrizione di eventuali apparecchiature sensibili e/o disturbanti (dispositivi di conversione statica, sistemi di rifasamento, ecc).

   La certificazione suddetta deve inoltre dimostrare l'esecuzione di verifiche da parte di un tecnico abilitato del settore, che accertino il corretto funzionamento dell'impianto, compresa la taratura delle protezioni.

   ENEL si riserva di verificare quanto dichiarato.

Il regolamento di esercizio e la suddetta documentazione tecnica in allegato deve essere aggiornata ed inviata ad Enel in occasione di modifiche e/o rifacimenti dell'impianto che comportino variazioni rispetto a quanto dichiarato inizialmente.

In aggiunta il cliente produttore, ove ne ricorrono le condizioni (v. punto 9.2), dovrà predisporre e consegnare la modulistica (allegati C e D) prevista per il rispetto dei criteri di sicurezza del personale Enel.

Il cliente produttore è tenuto a conservare e rendere disponibile al personale Enel (qualora richiesto) copia della seguente documentazione:

- Allegato A: regolamento di esercizio in parallelo con reti BT Enel di impianti di produzione.
- Allegato B: dichiarazione di conformità dell'impianto alle prescrizioni Enel DK 5940 e norme CEI applicabili.
- Allegato C: scheda di informazione sui rischi specifici e sulle misure di sicurezza comunicate dal cliente

Enel può richiedere di prendere visione della suddetta documentazione in occasione degli eventuali interventi da parte del proprio personale, successivi all'attivazione dell'impianto ed alla prima installazione del gruppo di misura dell'energia prodotta (se responsabile del servizio di misura).

10.3 DOCUMENTAZIONE DA PRESENTARE A SEGUITO DI EVENTUALI VERIFICHE

Il cliente produttore ha l'obbligo di mantenere efficiente il dispositivo d'interfaccia e di verificare periodicamente il corretto funzionamento delle protezioni di interfaccia.

ENEL, ogniqualvolta sia necessario per anomalie rilevate sulla propria rete, potrà richiedere al cliente produttore una certificazione relativa al controllo delle tarature impostate e allo stato di installazione e manutenzione delle apparecchiature, riservandosi di verificare quanto da questi dichiarato.

Come per la documentazione da allegare al Regolamento di esercizio, si dovrà verificare il rispetto di quanto originariamente prescritto da ENEL nei documenti contrattuali e relativi allegati e che possa essere stato modificato da interventi sugli impianti effettuati dal cliente produttore e non segnalati ad ENEL.

Sarà cura di ENEL richiedere l'eventuale rimborso delle spese collegate alle proprie verifiche qualora si rilevino irregolarità.

11 ATTIVAZIONE DELL'IMPIANTO DI PRODUZIONE

La messa in parallelo alla rete ENEL è subordinata all'esecuzione degli impianti e delle verifiche di spettanza del Cliente produttore in modo conforme a quanto prescritto nel presente documento.

ENEL si riserva di verificare quanto dichiarato nell'allegato B alle presenti prescrizioni, presenziando con i propri incaricati in sede di collaudo prima della messa in servizio dell'impianto.

Tali verifiche sono elencate al par. 13.1. Inoltre si dovrà verificare il rispetto di quanto originariamente indicato nella documentazione presentata alla domanda di allacciamento.

L'installazione e la messa in servizio dei complessi di misura sono a cura del soggetto responsabile dell'installazione e manutenzione del sistema di misura.

L'attivazione dell'impianto di produzione decorre ufficialmente a partire dalla data di firma del regolamento di esercizio.

12 VERIFICHE PRELIMINARI DI ALLACCIAMENTO

Le verifiche, effettuate tenendo conto dell'eventuale presenza di altri impianti di produzione, riguarderanno:

1. la variazione lente e rapide di tensione lungo la linea BT;
2. la capacità di trasporto della rete BT;
3. l'aumento della corrente di corto circuito e la verifica della selettività delle protezioni;
4. la possibilità del verificarsi dell'isola indesiderata sulla rete pubblica.

Sulla base della documentazione fornita dal cliente produttore in fase di richiesta di allacciamento, ENEL eseguirà delle verifiche preliminari che terranno conto dei seguenti elementi:

- potenza nominale, fattore di potenza e rendimento dei generatori rotanti;
- potenza nominale, fattore di potenza e rendimento degli eventuali motori elettrici;
- potenza nominale dei dispositivi di conversione statica;
- contributo al corto circuito dei generatori rotanti e dei dispositivi di conversione statica;
- sistema di avviamento;
- posizione dell'impianto sulla rete (impedenza a monte del punto di collegamento);

- potenza di condensatori di rifasamento eventualmente installati, avendo cura che non siano in quantità tale od installati in modo da potere permettere l'autoeccitazione del gruppo stesso;

- caratteristiche e capacità di trasporto della linea di BT cui eseguire eventualmente l'allacciamento.

Sulla base delle verifiche sopra indicate ENEL valuterà come allacciare l'impianto di produzione alla propria rete.

13 VERIFICHE DI FUNZIONAMENTO DELL'IMPIANTO DI PRODUZIONE

13.1 VERIFICHE DI PRIMA INSTALLAZIONE

L'elenco delle verifiche che il cliente produttore deve far effettuare prima della messa in servizio dell'impianto è il seguente:

- esame a vista delle apparecchiature e del macchinario;
- verifica congruenza schemi unifilari d'impianto;
- verifica congruenza delle caratteristiche dell'impianto di produzione;
- verifica congruenza delle caratteristiche del dispositivo/i di interfaccia e dispositivo generale;
- verifica congruenza delle caratteristiche delle protezioni di interfaccia e delle tarature delle stesse con apposita strumentazione (solo ove consentito e qualora non siano interne ad altre apparecchiature);
- verifica con impianto in tensione del regolare funzionamento in chiusura ed in apertura del dispositivo di interfaccia e dell'apertura dello stesso per mancanza di tensione ausiliaria;
- verifica funzionamento di eventuali dispositivi di interblocco;
- rilievo caratteristiche di eventuali dispositivi non richiesti da ENEL, ma installati dal cliente produttore che possono essere di interesse per il servizio elettrico (es. dispositivi di richiusura automatica linee, reinserzioni di gruppi generatori in regime breve di parallelo, ecc.);

13.2 VERIFICHE PERIODICHE

Le verifiche periodiche devono essere effettuate dal cliente produttore con regolarità (almeno ogni 2 anni) e comunque a seguito di:

- eventuali modifiche ai valori delle tarature delle protezioni che si rendono necessarie per inderogabili esigenze di ENEL (tali modifiche saranno successivamente ufficializzate dal cliente con l'aggiornamento del Regolamentodi esercizio);

- eventuali modifiche del Regolamento di esercizio che si rendano necessarie in conseguenza di nuove normative in materia o di innovazioni tecnologiche.

L'elenco delle verifiche periodiche coincide con quello delle verifiche di prima installazione sopra elencate.

INGEGNERIA RETE ELETTRICA

ALLEGATO A: **TRACCIA PER REGOLAMENTO DI ESERCIZIO IN PARALLELO CON RETI BT ENEL DI IMPIANTI DI PRODUZIONE**

(AUTOCERTIFICAZIONE per impianti $\leq$ 20 kW)

DATI IDENTIFICATIVI

Cliente produttore (titolare dei rapporti con ENEL):

nome, cognome: _____

luogo e data di nascita: _____

Punto di connessione dell'impianto alla rete BT a 400 V di ENEL:

indirizzo: _____

località: _____

UTR: _____

Esercizio: _____

Zona: _____

Codice SIGRAF nodo di connessione: _____(dato fornito da ENEL)

ALLEGATI

1. dichiarazione di conformità dell'impianto elettrico di generazione, ai sensi della legislazione vigente (legge 46/90);
2. dichiarazione di conformità dell'impianto alla DK 5940 ed. 2.2 e alle norme CEI applicabili redatta e firmata da ingegnere o perito iscritto all'albo. Per impianti con potenza ≤ 20 kW può essere redatta e firmata anche da un tecnico del settore, abilitato ai sensi della legislazione vigente (legge n. 46/90). Il fac-simile della dichiarazione di conformità è riportato in allegato B.

   L'allegato B riporta schemi elettrici, descrizione dell'impianto, del dispositivo e delle protezioni di interfaccia nonché la dichiarazione di conformità dell'impianto alle Norme CEI applicabili ed a quanto prescritto da ENEL.

   Tale dichiarazione deve essere effettuata previa verifica del corretto funzionamento dell'impianto, compreso il collegamento e la taratura delle protezioni di interfaccia e l'esecuzione delle verifiche elencate al paragrafo 13.1.

1. GENERALITA'

Gli elementi di impianto e le apparecchiature a monte del punto di connessione sono di proprietà ENEL, mentre sono di proprietà del cliente produttore tutti gli elementi a valle.

Il cliente produttore si impegna a non manomettere o manovrare gli impianti e le apparecchiature ENEL.

Si precisa che i gruppi generatori del cliente produttore, indicati nell'allegato B, possono funzionare in parallelo con la rete ENEL ed è vietato il collegamento a tale rete di impianti generatori diversi da essi.

Ogni modifica dello schema d'impianto riportato in allegato dovrà essere preventivamente autorizzata da ENEL.

Il cliente produttore prende atto del fatto che possibili innovazioni tecnologiche o normative potranno in futuro indurre richieste di varianti o aggiunte a quanto riportato nel presente documento e si impegna ad agevolare l'attuazione di tali richieste per quanto di sua competenza.

Il cliente produttore inoltre si impegna a comunicare tempestivamente ad ENEL qualsiasi iniziativa od evento che, per qualsiasi motivo, possa comportare modifica, anche parziale, di quanto esposto nelle presenti modalità di esercizio ed a evitare l'attuazione di tale modifica sino a che non abbia ottenuto il consenso da ENEL, attenendosi comunque alle condizioni che eventualmente vincolassero tale consenso.

2. ESERCIZIO DEL PARALLELO ENEL-CLIENTE PRODUTTORE

2.1 Condizioni generali

Il cliente produttore dichiara che l'esercizio in parallelo dei gruppi di generazione avviene sotto la sua responsabilità e nel rispetto delle seguenti condizioni:

- il collegamento non deve causare disturbi alla tensione di alimentazione e alla continuità del servizio sulla rete ENEL e, in caso contrario, si deve interrompere automaticamente e tempestivamente;
- ENEL può effettuare rilanci di tensione anche entro 400 ms dal mancare della tensione sulla rete;
- in caso di mancanza di tensione sulla rete ENEL, l'impianto del cliente produttore non può in ogni caso immettervi tensione;
- qualunque evento anomalo, che si verifichi sull'impianto del cliente produttore, deve provocare l'automatica interruzione del parallelo.

2.2 Impianto

Gli schemi elettrici e la descrizione dell'impianto, del dispositivo e delle protezioni di interfaccia nonché le tarature impostate sono riportati nell'allegato B.

2.3 Avviamento

Le modalità e le sequenze di avviamento dei gruppi di produzione devono essere conformi a quanto prescritto dalla Norma CEI 11-20.

L'avviamento dei generatori asincroni normalmente avviene con l'ausilio di un motore primo e la chiusura del parallelo avviene solo quando lo scarto tra la velocità di rotazione e quella di sincronismo sia inferiore al 2%. I generatori asincroni direttamente connessi possono essere avviati come motori solo col consenso ENEL.

Gli impianti collegati alla rete ENEL tramite dispositivi di conversione statica sono avviati elettricamente con controllo graduale da vuoto a carico.

ENEL ha facoltà di chiedere che la tolleranza sulla velocita di sincronismo alla chiusura del parallelo sia definita caso per caso anche a valori inferiori al 2%, previsto dalla norma citata.

In caso di generazione multipla, l'inserzione dei gruppi deve avvenire in sequenza con un intervallo non inferiore a 10 s.

2.4 Manutenzione, verifiche e disservizi

Il controllo e la manutenzione ordinaria e straordinaria degli impianti e delle apparecchiature compete al cliente produttore relativamente agli elementi di sua proprietà.

Il cliente produttore si impegna a mantenere efficiente il dispositivo d'interfaccia e di verificare periodicamente le tarature delle soglie d'intervento. ENEL ogniqualvolta lo ritenga opportuno, in seguito ad anomalie rilevate sulla rete, potrà richiedere al cliente produttore una certificazione inerente il controllo delle tarature impostate e lo stato di installazione e manutenzione delle apparecchiature, riservandosi di verificare quanto da questi dichiarato.

Il cliente produttore produrrà adeguata documentazione (vedi allegato B) che certifichi la verifica di quanto originariamente prescritto da ENEL, riportato nei documenti contrattuali e relativi allegati, che possa essere stato modificato da interventi sugli impianti da lui effettuati e non segnalati ad ENEL.

Sarà cura dell'ENEL richiedere l'eventuale rimborso delle spese collegate alle proprie verifiche qualora si rilevino irregolarità.

2.5 Disposizioni operative e di sicurezza

Il personale ENEL può eseguire tutte le manovre necessarie al servizio della propria rete anche senza preavviso.

Le sospensioni della fornitura di energia elettrica non costituiscono in ogni caso inadempienza imputabile ad ENEL. ENEL ha la facoltà di interrompere il parallelo qualora l'esercizio delle propri reti sia compromesso da perturbazioni provocate dall'impianto del cliente produttore o da inefficienza delle sue apparecchiature.

Ai fini della sicurezza del proprio personale, durante l'esecuzione dei lavori o di altri interventi presentanti pericolo di contatto con elementi in tensione, il cliente produttore deve osservare le prescrizioni della legislazione vigente e delle norme CEI 11-27; in particolare, per gli interventi che interessano parti confinanti o che comunque richiedono l'esclusione congiunta di impianti o loro parti afferenti, sia alle installazioni ENEL, inclusi i gruppi di misura, che a quelle del cliente produttore, quest'ultimo (o chi per esso – Responsabile Impianto) deve prendere accordi con il personale autorizzato di ENEL, per la messa in sicurezza degli impianti.

Inoltre, in occasione di attività lavorative del personale Enel in installazioni elettriche interne all'ambiente dove e situato l'impianto del Cliente produttore, quest'ultimo dovrà fornire al personale Enel dettagliate informazioni sui rischi specifici presenti nell'ambiente in cui il predetto personale sarà destinato ad operare e sulle misure di prevenzione e di emergenza adottate in relazione alla propria attività.

Il Cliente assicurerà al Responsabile Enel per la esecuzione delle attività nell'impianto, l'assistenza di una persona che fungerà da Riferimento per il sito (RIF), allo scopo di:

- trasmettere tutte le informazioni inerenti ai "rischi specifici" che esistono nel luogo di lavoro ;
- fornire tutte le notizie necessarie per la sicurezza del Responsabile delle attività nel sito e dei suoi collaboratori;
- ragguagliare compiutamente circa l'esistenza di particolari norme o modalità di sicurezza;
- curare i rapporti relativi al coordinamento tra tutti i Responsabili delle attività nel sito di eventuali altre Imprese presenti in impianto.

A tale scopo il cliente produttore riporta nella tabella seguente i nominativi delle persone di riferimento (RIF) e/o Responsabile Impianto (RI) per gli eventuali interventi di messa in sicurezza dell'impianto di produzione preliminari allo svolgimento delle suddette attività.

Nome e Cognome	RIF	RI	Recapito	Telefono/Mobile	E-mail/Fax

Condizioni particolari

ENEL ha la facoltà di installare nel punto di consegna, se ritenuto necessario, apparecchiature di registrazione e controllo per la verifica del funzionamento dei dispositivi di protezione e misura, anche al fine della ricostruzione della dinamica degli eventuali disservizi.
Il Cliente produttore deve garantire l'accesso in sicurezza del personale ENEL alle suddette apparecchiature, nonchè al sistema di misura dell'energia scambiata con la rete.

Nei casi in cui ENEL è responsabile del servizio di misura dell'energia prodotta, il Cliente produttore si impegna a consentire un facile accesso al sistema di misura, per le attività di installazione, manutenzione, verifica, lettura e sigillatura, rispettando le modalità previste dalla normativa di legge vigente in materia di sicurezza (cfr. Allegati C e D).

Nei casi in cui ENEL non è responsabile dell'installazione e manutenzione del sistema di misura dell'energia scambiata con la rete, il Cliente produttore si impegna a comunicare tempestivamente le caratteristiche del sistema di misura e le date degli eventuali interventi programmati (per manutenzione, guasti, sostituzione componenti, verifica, rimozione sigilli, ecc..) a cui ENEL si riserva di presenziare.

Ogni comunicazione ad ENEL deve essere effettuata con un preavviso di almeno 2 giorni lavorativi, mediante informativa scritta via fax al n. ……..

Pattuizioni e convenzioni commerciali

Il valore massimo di potenza che può essere immessa sulla rete ENEL è pari a:_____kW. E' facoltà di ENEL, qualora ritenuto necessario, installare nel punto di consegna un dispositivo di sezionamento, manovra e interruzione per la protezione dell'impianto di rete da sovraccarichi di potenza eccedenti il suddetto limite e/o quello stabilito nei documenti contrattuali.
Il cliente produttore dichiara che lo scambio di energia reattiva con la rete avviene secondo le seguenti modalità:
……
……
……

3. DECORRENZA E DURATA DEL REGOLAMENTO DI ESERCIZIO IN PARALLELO

Il regolamento decorre dalla data indicata nel presente documento ed assume i termini di validità del contratto di fornitura. In caso di qualunque variazione rispetto a quanto indicato nel presente documento il cliente produttore si impegna a contattare ENEL per rinnovare il regolamento ed i relativi allegati secondo le disposizioni ENEL DK 5940 ed. 2.2.

FIRMA per il cliente produttore

……

FIRMA responsabile ENEL spa (solo per impianti > 20 kW)

……

Data …/…/…

INGEGNERIA RETE ELETTRICA

ALLEGATO B: **DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' DELL'IMPIANTO ALLE PRESCRIZIONI ENEL DK 5940 ED. 2.2 E NORME CEI APPLICABILI**

(fac-simile)

Il sottoscritto,

1. DATI IDENTIFICATIVI DEL TECNICO DICHIARANTE

1.1 Dati anagrafici (Nome e Cognome e Ragione sociale della ditta di appartenenza)

1.2 Qualifica (installatore/verificatore)

1.3 Qualifica professionale (Titolo Conseguito)

1.4 Estremi abilitazione professionale (n° di iscrizione ad Albi o ad altri organismi riconosciuti ai sensi della legge n. 46/90)

presa visione dell'impianto qui di seguito descritto:

2. DATI IDENTIFICATIVI CLIENTE PRODUTTORE (titolare dei rapporti con ENEL):

2.1 Dati Anagrafici (Nome, cognome, indirizzo e recapito telefonico)

2.2 Numero cliente e codice fiscale o partita iva (solo se coincidente con il titolare del contratto di fornitura)

3. PUNTO DI CONNESSIONE DELL'IMPIANTO ALLA RETE BT DI ENEL:

3.1 indirizzo: _____

3.2 località:_____Comune_____Pr._____

3.3 GESTORE RETE BT: ENEL Zona di_____(dato fornito da ENEL)

3.4 Codice SIGRAF nodo di connessione_____(dato fornito da ENEL)

4. **DATI DELLA FORNITURA DI ENERGIA ELETTRICA** (desumibili dalla bolletta della fornitura e/o dal contratto)

4.1 Punto di consegna (codice POD)_____

4.2 Tensione di fornitura_____

4.3 Potenza impegnata (valore contrattuale)_____

4.4 Potenza disponibile (valore massimo prelevabile)_____

4.5 Fornitura richiesta per usi (domestici, IP, irrigui, altri, ecc…..)_____

5. CARATTERISTICHE IMPIANTO DI PRODUZIONE

5.1 tipologia sistema elettrico alimentante (monofase/trifase);

5.2 potenza nominale (in corrente alternata) di picco complessiva dell'impianto di produzione;

5.3 fonte primaria di generazione (solare, eolica, idroelettrica, termica, biogas, etc.);

Inoltre indicare l'eventuale presenza di impianti di alimentazione di emergenza, precisandone:

5.4 potenza (in kVA);

5.5 tipologia (rotante, convertitore statico);

5.6 tempo di intervento (secondo la classificazione adottata dall' art.352 della norma CEI 64.8);

5.7 modalità di intervento (manuale, automatica a mancanza di tensione, automatica a mancanza di una delle fasi, automatica ad abbassamento di tensione, ecc).

INGEGNERIA RETE ELETTRICA

6. SCHEMA UNIFILARE

Si allega lo schema unifilare della parte di impianto a corrente alternata tra generatori o dispositivi di conversione statica ed il punto terminale dell'impianto di utenza per la connessione (punto di consegna) con indicazione dei possibili assetti di esercizio. Sullo schema sono indicati in dettaglio gli organi di manovra e protezione presenti nonché gli eventuali gruppi di misura e punti di derivazione dei carichi.

Lo schema si riferisce all'impianto verificato e con data e firma del dichiarante.

7. CARATTERISTICHE DEI GENERATORI ROTANTI

Si riporta per ogni generatore presente in impianto:

7.1 tipologia (sincrono, asincrono non autoeccitato, asincrono autoeccitato ma non in parallelo con la rete ENEL, ecc.)

7.2 marca (costruttore)

7.3 modello

7.4 matricola

7.5 potenza nominale (espressa in kVA o in kW)

7.6 fattore di potenza nominale

7.7 potenza reattiva assorbita a vuoto

7.8 massima variazione transitoria della corrente immessa o prelevata

7.9 contributo alla corrente di corto circuito

8. CARATTERISTICHE DEI DISPOSITIVI DI CONVERSIONE STATICA

Indicare per ogni dispositivo di conversione statica presente in impianto:

8.1 tipologia (raddrizzatore ca/cc, regolatore fattore di potenza, inverter cc/ca, convertitore di frequenza ca/ca, cicloconvertitore, ecc)

8.2 potenza nominale (espressa in kVA)

8.3 marca (costruttore)

8.4 modello

8.5 matricola

8.6 versione firmware

8.7 fattore di potenza nominale

8.8 tensione in c.a.

8.9 contributo alla corrente di corto circuito

8.10 descrizione eventuali dispositivi integrati (filtri, interfaccia rete, trasformatori di isolamento, ecc)

Descrivere esplicitamente le modalità tecniche attraverso cui si attua la limitazione della componente continua della corrente immessa in rete; indicare, in particolare, se tale limitazione è garantita da una protezione implementata internamente al sistema di controllo del convertitore e/o dalla presenza di un apposito trasformatore di isolamento (in quest'ultimo caso, specificare se interno od esterno all'apparato di conversione).

9. CARATTERISTICHE DEI CARICHI PASSIVI

Indicare per ogni carico indicato nello schema:

9.1 la tipologia (privilegiati e non)

9.2 la potenza nominale (espressa in kW) complessiva

10. CARATTERISTICHE DEI SISTEMI DI RIFASAMENTO

Indicare

10.1 tipo (condensatori, static Var system)

10.2 potenza nominale (espressa in kVar).

10.3 modalità di inserimento (a gradini in funzione della potenza reattiva, manuale, temporizzato, ecc.)

11. CARATTERISTICHE DEI COLLEGAMENTI ELETTRICI

Indicare, per tutti i collegamenti elettrici riportati nello schema allegato:

11.1 tipologia dei conduttori (aerei nudi, isolati, cavo, ecc)

11.2 lunghezza

11.3 sezione

11.4 materiale (rame, Allumoweld, copperweld, lega di alluminio aldrey, alluminio, ecc)

11.5 resistenza elettrica

11.6 reattanza

12. CARATTERISTICHE DEGLI ORGANI DI MANOVRA PRINCIPALI

Indicare per ogni dispositivo (generale, di interfaccia e di generatore)

12.1 marca (costruttore)

12.2 modello

12.3 tipo (contattore/commutatore, interruttore automatico, interruttore di manovra-sezionatore, fusibili)

12.4 caratteristiche e dati di targa (CEI)

12.5 interblocchi di funzionamento (caratteristiche e tipologie).

13. CARATTERISTICHE DEI RELE' DI PROTEZIONE ASSOCIATI AGLI ORGANI DI MANOVRA

Indicare per ogni protezione (generale, d'interfaccia o di generatore) presente in impianto:

13.1 tipologia (magnetotermica, differenziale, max/min tensione, max/min frequenza, massima corrente, fusibile, massima velocità, ecc)

13.2 dispositivo associato (dispositivo generale, di interfaccia e di generatore)

13.3 marca (costruttore)

13.4 modello

13.5 versione firmware

14. ATTESTAZIONE

Sotto la propria personale responsabilità, attesta che l'impianto elettrico di produzione è stato eseguito in modo conforme alle prescrizioni ENEL DK 5940 ed. 2.2 ed alle norme CEI applicabili ed è stato verificato secondo la norma CEI 64-8, avendo in particolare eseguito i seguenti controlli/veriche:

14.1	L'impianto è conforme alla documentazione tecnica e agli schemi elettrici sopra riportati	SI ☐ NO ☐
14.2	I componenti ed il macchinario sono conformi alle prescrizioni di sicurezza ed alle relative norme CEI in quanto muniti di: • Marchi (marchio IMQ o altri) attestanti la conformità alle norme • Relazioni di conformità rilasciati da enti riconosciuti	SI ☐ NO ☐
14.3	Il sezionamento dei circuiti è conforme alla norma CEI 64-8	SI ☐ NO ☐
14.4	Il comando e/o l'arresto di emergenza è stato previsto dove necessario	SI ☐ NO ☐
14.5	La verifica di congruenza delle caratteristiche dell'impianto di produzione ha avuto esito favorevole	SI ☐ NO ☐
14.6	La verifica di congruenza delle caratteristiche del dispositivo generale ha avuto esito favorevole	SI ☐ NO ☐
14.7	La verifica di congruenza delle caratteristiche del/i dispositivo/i di interfaccia ha avuto esito favorevole	SI ☐ NO ☐
14.8	La verifica con impianto in funzione del regolare funzionamento in chiusura ed in apertura del/i dispositivo/i di interfaccia ha avuto esito favorevole	SI ☐ NO ☐
14.9	La verifica del regolare funzionamento dei dispositivi di interblocco ha avuto esito favorevole	SI ☐ NO ☐
14.10	Verifica dell'impossibilità di mettere a terra il neutro della rete BT ENEL	SI ☐ NO ☐

15. TARATURE DELLE PROTEZIONI DI INTERFACCIA

In aggiunta dichiara che le protezioni di interfaccia sono state verificate con le seguenti tarature impostate:

	PROTEZIONE	ESECUZIONE	VALORE DI TARATURA	TEMPO DI INTERVENTO
15.1	Massima tensione		V	s
15.2	Minima tensione		V	s
15.3	Massima frequenza	unipolare	Hz	s
15.4	Minima frequenza	unipolare	Hz	s
15.5	Derivata frequenza	unipolare	Hz/s	s

16. GRUPPO DI MISURA DELL'ENERGIA PRODOTTA (da inserire all'occorrenza)

16.1 marca (cfr. calotta gruppo di misura);

16.2 modello (cfr. calotta gruppo di misura);

16.3 numero di matricola (cfr. calotta gruppo di misura);

16.4 numero verbale di installazione

16.5 codice punto di consegna - POD (cfr. verbale di installazione);

16.6 installatore (cfr. verbale di installazione)

16.7 data di installazione (cfr. verbale di installazione).

Il sottoscritto declina ogni responsabilità per danni a persone o a cose derivanti da manomissione dell'impianto da parte di terzi ovvero da carenze di manutenzione o riparazione.

Note:……
……

Data ……..

Il dichiarante (timbro e firma) ……..

Allegati:

- schema unifilare

INGEGNERIA RETE ELETTRICA

ALLEGATO AIB: APPARECCHIATURE DI INTERFACCIA CON LA RETE BT: PRESCRIZIONI E PROVE

1. GENERALITA'

Ai fini della connessione con la rete ENEL vengono distinti tre elementi:

- Dispositivo di interfaccia;
- Protezione di interfaccia;
- Dispositivo di conversione statica;

Queste apparecchiature possono essere tutte o in parte integrate in un unico dispositivo, purché rispettino singolarmente i requisiti indicati di seguito.

2. PRESCRIZIONI COSTRUTTIVO/FUNZIONALI

2.1 PROTEZIONE DI INTERFACCIA (PIB)

2.1.1 Campo di applicazione

Le presenti prescrizioni si applicano alla "Protezione di interfaccia" che i produttori BT devono installare presso i propri impianti a protezione della rete BT di distribuzione di ENEL S.p.A. La rete BT è esercita con il neutro collegato a terra.

2.1.1.1 Protezione di minima tensione di fase (o concatenata) [27]

La protezione di minima tensione può essere in esecuzione unipolare o tripolare a una soglia di intervento. La soglia non deve essere escludibile.

Tensione nominale:

Vn 230/400V

Frequenza nominale:

f 50Hz

I campi di taratura previsti sono i seguenti ([1]):

Soglia minima tensione 27.S1:

Soglia (0,5÷1)Vn regolabile con passo di 0,05Vn

Tempo di ritardo (0,05÷1)s regolabile con passo di 0,05s

2.1.1.2 Protezione di massima tensione di fase (o concatenata) [59]

La protezione di massima tensione può essere in esecuzione unipolare o tripolare a una soglia di intervento. La soglia non deve essere escludibile.

Tensione nominale:

Vn 230/400V

Frequenza nominale:

f 50Hz

I campi di taratura previsti sono i seguenti:

Soglia 59.S1:

([1]) I gradini indicati per le tarature sono i massimi ammissibili.

Soglia (1÷1,3)Vn regolabile con passo di 0,05Vn

Tempo di ritardo (0,05÷1)s regolabile con passo di 0,05s

2.1.1.3 Protezione di minima frequenza [81<]

La protezione di minima frequenza deve essere in esecuzione unipolare a una soglia di intervento. La soglia non deve essere escludibile.

Tensione nominale:

Vn 230/400V

Frequenza nominale:

f 50Hz

I campi di taratura previsti sono i seguenti:

Soglia 81.Smin:

Soglia (48,5÷49,8)Hz regolabile con passo di 0,1Hz

Tempo di ritardo (0,05÷1)s regolabile con passo di 0,05s

La protezione deve essere insensibile a transitori di frequenza di durata minore o uguale a 40ms.

La protezione deve funzionare correttamente nel campo di tensione in ingresso compreso tra 0,2Vn e 1,3Vn e deve inibirsi per tensioni in ingresso inferiori a 0,2Vn.

2.1.1.4 Protezione di massima frequenza [81>]

La protezione di massima frequenza deve essere in esecuzione unipolare a una soglia di intervento. La soglia non deve essere escludibile.

Tensione nominale:

Vn 230/400V

Frequenza nominale:

f 50Hz

I campi di taratura previsti sono i seguenti:

Soglia 81.Smax:

Soglia (50÷51,5)Hz regolabile con passo di 0,1Hz

Tempo di ritardo (0,05÷1)s regolabile con passo di 0,05s

La protezione deve essere insensibile a transitori di frequenza di durata minore o uguale a 40ms.

La protezione deve funzionare correttamente nel campo di tensione in ingresso compreso tra 0,2Vn e 1,3Vn e deve inibirsi per tensioni in ingresso inferiori a 0,2Vn.

2.1.1.5 Protezione a derivata di frequenza [Δ81]

La protezione a derivata di frequenza deve essere in esecuzione unipolare a una soglia di intervento. La soglia deve essere escludibile.

Tensione nominale:

Vn 230/400V

Frequenza nominale:

f 50Hz

I campi di taratura previsti sono i seguenti:

Soglia Δ81.S1:

Soglia (0,1÷1)Hz/s regolabile con passo di 0,1Hz/s

Tempo di ritardo (0,05÷1)s regolabile con passo di 0,05s

Errori limite per le grandezze di intervento

PROTEZIONE	RAPPORTO DI RICADUTA	TEMPO DI RICADUTA	ERRORE LIMITE	VARIAZIONE ERRORE LIMITE
27	≤1,05	≤0,1s	≤5%	≤3%
59	≥0,95	≤0,1s	≤5%	≤3%
81<	≤1,015	≤0,1s	≤20mHz	≤20mHz
81>	≥0,998	≤0,1s	≤20mHz	≤20mHz
Δ81	≥0,95	≤0,1s	≤50mHz/s	≤25mHz/s

Errore limite sui tempi ≤3%±15ms

Variazione dell'errore limite ≤1,5%±5ms

2.1.3 Verifiche

La protezione di interfaccia deve essere verificabile. Nel caso in cui le funzioni di protezione siano comprese nel sistema di controllo di un dispositivo di conversione statica deve essere previsto almeno un sistema di autotest che verifichi tutte le funzioni di protezione previste. La metodologia di autotest deve essere preventivamente autorizzata da ENEL.

A titolo di esempio un metodo accettato da ENEL per le protezioni di massima/minima frequenza e massima/minima tensione è il seguente.

La procedura di autotest, per ogni funzione di protezione, deve far variare linearmente la soglia di intervento lineare in salita o discesa con una rampa ≤ 0.05 Hz/s o ≤ 0.05 Vn/s rispettivamente per le protezioni di frequenza e tensione. Ciò determina, ad un certo punto della prova, la coincidenza fra la soglia ed il valore attuale della grandezza controllata (frequenza o tensione) e quindi l'intervento della protezione e la conseguente apertura del dispositivo di interfaccia. Per ogni prova i valori delle grandezze ed i tempi di intervento devono essere visualizzabili dall'esecutore del test così come il valore attuale della tensione e della frequenza rilevate dal convertitore.

Al termine di ogni test il dispositivo deve uscire dalla modalità di prova, ripristinare le tarature richieste da ENEL e riconnettersi automaticamente alla rete.

La procedura deve poter essere attivata da qualsiasi utilizzatore del dispositivo e deve essere chiaramente descritta nel manuale d'uso del convertitore.

2.2 DISPOSITIVO DI INTERFACCIA (DIB)

Valgono le prescrizioni indicate a paragrafo 8.3.

2.3 DISPOSITIVO DI CONVERSIONE STATICA C.C./C.A E C.A./C.A.

Per dispositivo di conversione statica c.c./c.a. si intende un'apparecchiatura statica che in una sola macchina consente il trasferimento di potenza dalla corrente continua alla corrente alternata (CEI 11-20).

Per dispositivo di conversione statica c.a./c.a. si intende un'apparecchiatura statica che in una sola macchina consente il trasferimento di potenza da un frequenza ad un'altra (CEI 11-20).

Il dispositivo di conversione statica non deve essere in grado di sostenere autonomamente la frequenza e la tensione della rete pubblica ovvero non si deve comportare come generatore di tensione.

2.3.1 Caratteristiche principali

Il dispositivo di conversione statica deve prevedere:

INGEGNERIA RETE ELETTRICA

- la separazione metallica fra la rete pubblica in c.a. e la parte in c.c. del convertitore/protezione sensibile alla componente continua;
- un sistema di regolazione del fattore di potenza.

2.3.1.1 Separazione metallica tra rete in c.a. e parte in c.c.

Il convertitore deve prevedere un dispositivo di separazione metallica tra la rete pubblica in c.a. e la parte in c.c. Tale prescrizione risulta valida anche quando il circuito in c.c. risulti interno al convertitore.

Come elemento separatore è utilizzabile un trasformatore di isolamento a frequenza industriale (50 Hz) posto tra la rete pubblica e lato c.a. del convertitore.

La separazione mediante trasformatore di isolamento a frequenza industriale (50 Hz) serve a garantire la reiezione della componente continua presente sul lato c.a. del convertitore, non necessariamente integrato nel convertitore stesso.

La separazione mediante trasformatore di isolamento a frequenza industriale (50 Hz) serve ad evitare il trasferimento sulla rete pubblica dell'eventuale componente continua presente sul lato c.a. del convertitore.

Per impianti di potenza $\leq$ 20 kW è derogato l'utilizzo del trasformatore di isolamento a frequenza industriale (50 Hz) se è presente una protezione sensibile alla sola componente continua della corrente che intervenga senza ritardo intenzionale (distaccando il convertitore dalla rete pubblica entro 0,1 s) per valori di quest'ultima superiori allo 0.5% del valore efficace della componente fondamentale della corrente massima complessiva del convertitore.

2.3.1.2 Sistema di regolazione del fattore di potenza

Il dispositivo di conversione statica deve prevedere un sistema che, durante le normali condizioni di funzionamento con le grandezze di influenza comprese nel campo di variazione ammesso, garantisca l'erogazione di energia reattiva rispettando i seguenti limiti per il cosφ (riferito alla componente fondamentale):

- In ritardo (cioè assorbimento di potenza reattiva), non inferiore a 0.8, quando la potenza attiva erogata è compresa tra il 20% ed i 100% della potenza complessiva installata;
- Oppure in fase (cioè, costante e pari a 1);
- Oppure in anticipo, quando eroga energia reattiva complessiva non superiore al minor valore tra:
  - 1 kVAr
  - (0.05+P/20) kVAr, dove P è la potenza complessiva installata espressa in kW.

3. PROVE

Le prove, dove previste e ad eccezione di quelle funzionali, dovranno essere eseguite da laboratori accreditati presso l'European cooperation for Accreditation (EA).

Le prove di funzionamento devono essere effettuate verificando che le seguenti grandezze di influenza siano mantenute nelle condizioni di riferimento riportate nella seguente tabella.

Grandezza di influenza	Campo di variazione	Valore di riferimento
Temperatura ambiente	-10 °C + 55 °C	20 °C±2 °C
Pressione atmosferica	70÷106 kPa	96±10 kPa
Umidità relativa	45%÷95%	65%
Induzione magnetica di origine esterna	0÷0,5 mT in ogni direzione	0 mT±0,5 mT in ogni direzione
Posizione apparecchiatura	±5° in ogni direzione a partire dalla posizione di riferimento	Nominale ±2° in ogni direzione
Frequenza	47÷52 Hz	50 Hz
Forma d'onda della tensione ausiliaria di alimentazione	Sinusoidale (THD≤ 5%)	Sinusoidale (THD≤2%)
Tensione di alimentazione Ausiliaria	80%÷20% del Valore nominale	Nominale

INGEGNERIA RETE ELETTRICA

3.1 Protezione di interfaccia (PIB)

Il dispositivo dovrà essere dotato di marchio CE. Inoltre, lo stesso dovrà aver superato le seguenti prove (tra parentesi è indicata la norma ENEL di riferimento per l'esecuzione delle prove):

- Prove di isolamento (ENEL R EMC 01)
- Rigidità dielettrica (GLI 02, livello di severità 3);
- Prova ad impulso (GLI 01, livello di severità 3);
- Misura della resistenza di isolamenti (GLI 03 livello di severità 3).
- Prove climatiche (ENEL R CLI 01)
  - tabella 6 "Prove di assestamento" (livello di severità 3);
  - tabella 8 "Prove ad apparato funzionante" (livello di severità 4).
- Verifica funzioni e misura delle precisioni (ENEL DV1501A e DV1500)

  Le prove vanno eseguite in condizioni di riferimento e limite.
  - Verifica funzioni;
  - Misura della precisione delle soglie di intervento e ricaduta;
  - Misura della precisione dei tempi di intervento e di ricaduta.
- Prove di compatibilità elettromagnetica (EMC)

  CEI EN 61000-6-1 "Norme generiche - Immunità per gli ambienti residenziali, commerciali e dell'industria leggera."

  CEI EN 61000-6-3 "Norme generiche – Emissione per gli ambienti residenziali, commerciali e dell'industria leggera."
- Prove di sovraccaricabilità dei circuiti voltmetrici di misura

  Per l'alimentazione e i circuiti voltmetrici:
  - La sovraccaricabilità permanente deve essere superiore o uguale a 1,3Vn;

- La sovraccaricabilità transitoria (1s) deve essere superiore o uguale a 2Vn.

3.2 Dispositivo di interfaccia (DIB)

Nel caso di impiego di dispositivi di interfaccia delle tipologie indicate a paragrafo 8.3 non è prescritta nessuna prova aggiuntiva rispetto a quelle già eseguite dal costruttore del dispositivo (faranno fede i data sheet del componente qualora da essi si evinca la rispondenza alle norme prescritte).

Fanno eccezioni i dispositivi di interfaccia inclusi nei sistemi di conversione statica e di tipologia diversa da quelle indicate a paragrafo 8.3. A tale proposito si rimanda al paragrafo che segue.

3.3 Dispositivo di conversione statica

Il dispositivo dovrà essere dotato di marchio CE. Inoltre, lo stesso dovrà aver superato con esito positivo le seguenti prove (tra parentesi è indicata la norma CEI di riferimento per le prove):

- Prove di isolamento

  Si faccia riferimento alla CEI EN 60146-1-1 tenendo conto che la tensione di alimentazione sulla rete ENEL BT è conforme alla CEI EN 50160.

Le seguenti prove vanno eseguite in condizioni di riferimento e limite.

- Verifica funzioni di protezione (se necessario);
- Verifica del fattore di potenza;
- Verifica della componente c.c. della corrente di uscita.
- Prove di compatibilità elettromagnetica (EMC)

  Le prove di compatibilità elettromagnetica (immunità ed emissione) devono fare riferimento alle seguenti norme ed a quelle da esse richiamate:

  - CEI EN 61000-2-2 " Compatibilità Elettromagnetica (EMC) – Parte 2-2: Ambiente – Livelli di compatibilità per disturbi condotti di bassa frequenza e la trasmissione dei segnali sulle reti pubbliche di alimentazione a bassa tensione."
  - CEI EN 61000-3-2 e CEI EN 61000-3-12 limiti di emissione armoniche (classe A)
  - CEI EN 61000-3-3 e CEI EN 61000-3-11 limiti di fluttuazioni di tensione e flicker

Nel caso in cui il "Dispositivo di conversione statica" includa anche le funzioni relative alla "Protezione di interfaccia" le precedenti prove andranno integrate con quelle relative al paragrafo 3.1 e non incluse nel precedente elenco collegando il dispositivo di conversione statica ad un apparecchiatura in grado di simulare la rete pubblica variandone le caratteristiche (tensione e frequenza) ed in grado di assorbire l'energia prodotta dal dispositivo. Per le prove incluse in entrambi gli elenchi si dovranno applicare i livelli di severità maggiori. Inoltre dovranno essere verificate le funzioni di autotest.

Nel caso in cui il "Dispositivo di conversione statica" includa anche un dispositivo di interfaccia di tipologia diversa da quelle indicate a paragrafo 8.3 (ad esempio relé elettromeccanici) il costruttore dovrà produrre la documentazione, emessa da laboratorio accreditato EA, che attesti la verifica dell'equivalenza alle tipologie prescritte almeno per le seguenti caratteristiche:

- corrente e tensione nominale;
- potere nominale di chiusura e interruzione e relativi fattori di potenza;
- prestazioni in servizio;
- modalità di sezionamento e caratteristiche dei contatti principali;
- categoria di utilizzazione;

INGEGNERIA RETE ELETTRICA

- sicurezza intrinseca;
- tensione d'isolamento e di tenuta.

4. DOCUMENTAZIONE FINALE

Il costruttore dovrà produrre, ed inviare ad ENEL Divisione Infrastrutture e Reti, Ingegneria Rete Elettrica via Ombrone, 2 00198 Roma, in copia conforme all'originale i due seguenti documenti (in lingua italiana o inglese):

- Dichiarazione di conformità;
- Attestazione che la produzione del dispositivo avviene in regime di qualità in conformità alla norma UNI EN ISO 9001: 2000.

ENEL Divisione Infrastrutture e Reti, Ingegneria Rete Elettrica, aggiornerà periodicamente l'elenco dei dispositivi collegabili alla propria rete BT, rendendolo disponibile sul sito www.prontoenel.it .

4.1 Dichiarazione di conformità

La "Dichiarazione di conformità" dovrà essere emessa da un organismo in possesso della certificazione EN45011 oppure EN ISO/CEI 17020. Tale documento deve contenere tutte le informazioni necessarie all'identificazione del dispositivo certificato. In particolare:

- Costruttore;
- Modello;
- Versione del FW;
- Tipologia di apparato a cui si riferisce la certificazione (Dispositivo di interfaccia, Protezione di interfaccia, Dispositivo di conversione statica);
- Riferimento relativo all'accreditamento dei laboratori presso i quali il costruttore ha eseguito le prove;
- Riferimento esplicito al fatto che l'emissione della dichiarazione avviene da parte di organismo in possesso di una delle certificazioni EN45011 oppure EN ISO/CEI 17020 (riportare n° di accreditamento ed Ente Accreditante).

4.2 Obblighi dell'organismo che emette la "Dichiarazione di conformità"

L'organismo che emette la "Dichiarazione di conformità", esamina i rapporti di prova e verifica che per ogni componente che intende dichiarare conforme, siano soddisfatte tutte le prescrizioni riportate nel presente documento. Ovviamente è facoltà dell'organismo dichiarante richiedere ulteriori approfondimenti qualora lo ritenga necessario.

Tali rapporti di prova devono, su richiesta, essere resi disponibili ad ENEL Divisione Infrastrutture e Reti, Ingegneria Rete Elettrica via Ombrone, 2 00198 Roma.

A valle di tale verifica emette la "Dichiarazione di conformità".

5. FAC-SIMILE "DICHIARAZIONE DI CONFORMITA"

NOME ORGANISMO CERTIFICATORE

ACCREDITAMENTO n°xxxx Rif. ENXXXXX,

ENTE ACCREDITANTE data validità

OGGETTO: Dichiarazione di conformità alle prescrizioni ENEL DK 5940 Ed.2.2

TIPOLOGIA APPARATO A CUI SI RIFERISCE LA DICHIARAZIONE:

DISPOSITIVO DI INTERFACCIA	PROTEZIONE DI INTERFACCIA	DISPOSITIVO DI CONVERSIONE STATICA
X	X	X

Indicare con una X il campo o i campi a cui si riferisce la dichiarazione. Identificare in maniera univoca i dispositivi dichiarati conformi mediante l'indicazione delle seguenti informazioni:

COSTRUTTORE: xxxxxxxxxxx

MODELLO: xxxxxxxxxxx

VERSIONE FIRMWARE: xxxxxxxxxxx

RIFERIMENTI DEI LABORATORI CHE HANNO ESEGUITO LE PROVE:

Indicare il nome dei laboratori e il riferimento per l'accreditamento EA.

Esaminati i Fascicoli Prove n° xxxxxx, emessi dal laboratorio xxxxx.

Si dichiara che il prodotto indicato è conforme alle prescrizioni ENEL DK 5940 Ed.2.2

DATA FIRMA RESPONSABILE

ALLEGATO C: SCHEDA DI INFORMAZIONE SUI RISCHI SPECIFICI E SULLE MISURE DI SICUREZZA COMUNICATE DAL CLIENTE (ED. 1, REV.00)

SCHEDA DI INFORMAZIONE SUI RISCHI SPECIFICI E SULLE MISURE DI SICUREZZA COMUNICATI DAL CLIENTE O TERZO/RIFERIMENTO TECNICO NEL SITO (ex ART. 7 D.LGS. 626/94) DA COMUNICARE PRIMA DELL'INIZIO DEI LAVORI			
Data	Cliente o Terzo	Località dell'intervento	Denominazione attività(1)
/ /	…… ……	Via/Loc. …… ……Comune……	…… ……

Nominativo della persona di riferimento del Cliente o Terzo/ Riferimento tecnico nel sito(2) (RIF)	Sig. ……
Il "Posto di Lavoro" risulta cosi definito(3)	Tratto compreso da ……a……
Punti di sezionamento presenti a monte e a valle del posto di lavoro con riferimento allo schema elettrico allegato (indicare i dispositivi manovrabili presenti)	Dispositivo a monte…….. Dispositivo a valle……
L'impianto elettrico o l'elemento risulta cosi individuato: (tranciatura sul posto di lavoro, eventuali marcature, cartelli, ecc)	Cavo di collegamento tra ……..……e gruppo di misura mediante…… Cavo di collegamento tra gruppo di misura…….. ……..mediante……

Schema Elettrico allegato

(1) Indicare la tipologia di attività: ad es. installazione, spostamento o rimozione gruppo di misura, sigillatura impianto, ecc..

(2) É la persona del Cliente per la sicurezza nell'ambiente di lavoro presso il quale il personale Enel deve effettuare la prestazione e, in assenza di più dettagliate informazioni, per le azioni in caso di emergenza, incidente o infortunio.

(3) Con riferimento allo schema elettrico allegato (indicare gli estremi del tratto di impianto).

INGEGNERIA RETE ELETTRICA

Informazioni date dal Cliente o Terzo/Referente nel sito all'Enel		
Eventuali interferenze con altri lavori/impianti	Si ☐	No ☐
Vie di accesso, di circolazione e di fuga.....	Si ☐	No ☐
Ubicazione presidi di pronto soccorso	Si ☐	No ☐
Ubicazione idranti/estintori.....	Si ☐	No ☐
Ubicazione quadri elettrici ed interruttori generali.....	Si ☐	No ☐
Illuminazione artificiale e di emergenza.....	Si ☐	No ☐
Aerazione locali.....	Si ☐	No ☐
Eventuali ingombri	Si ☐	No ☐
Altro.....	Si ☐	No ☐

Elenco dei rischi dell'ambiente di lavoro e relative misure di prevenzione e protezione

Rischio specifico	Misure di prevenzione e protezione organizzative e collettive	Misure di prevenzione e protezione individuate (DPI)
Rumore Si ☐ No ☐		☐ cuffia antirumore o inserti auricolari ☐ .....
Polveri Si ☐ No ☐		☐ visiera o occhiali di protezione ☐ .....
Caduta gravi Si ☐ No ☐		☐ elmetto di protezione ☐ .....
Scivolamento in piano Si ☐ No ☐		☐ calzature da lavoro ☐ .....
Sostanze dannose e/o pericolose Si ☐ No ☐		☐ Tute o vestiario speciali ☐ .....
.....Si ☐ No ☐		☐ ..... ☐ .....
.....Si ☐ No ☐		☐ ..... ☐ .....

☐ Interferenze con altre lavorazioni (fornire indicazioni)

Il sottoscritto....., in qualità di persona di riferimento del Cliente o Terzo/ Riferimento tecnico (RIF) nel sito , assicura l'assistenza nel sito, collabora alla programmazione delle attività in accordo con il Responsabile Enel delle attività nell'impianto e cura i rapporti tra tutti i Responsabili nel sito di eventuali altre Imprese presenti in Azienda promuovendo il coordinamento e la cooperazione tra gli stessi.

Per il Cliente o Terzo /Riferimento tecnico nel sito (RIF) data ...../...../.....

firma.....

ALLEGATO D: DICHIARAZIONE DI MESSA IN SICUREZZA INDIVIDUAZIONE E CONSEGNA IMPIANTO ELETTRICO (ED. 1 REV.00)

CLIENTE PRODUTTORE **Proprietario dell'impianto elettrico** ……	***MESSA IN SICUREZZA, INDIVIDUAZIONE E CONSEGNA IMPIANTO ELETTRICO***

Il personale di Enel Distribuzione interviene per il seguente motivo

……..

L'impianto elettrico è costituito da …….

L'elemento di impianto elettrico, su cui il personale di Enel Distribuzione effettua le attività lavorative, è costituito da …….

L'ubicazione/indirizzo ecc. del luogo di lavoro è il seguente: ……..

DICHIARAZIONE DI MESSA IN SICUREZZA

INDIVIDUAZIONE E CONSEGNA IMPIANTO ELETTRICO

Il Signor ……..…… , in qualità di Persona preposta alla conduzione dell'impianto elettrico sopra individuato (Responsabile dell'impianto elettrico -RI- ai sensi della Norma CEI 11-27, terza edizione), dichiara al Signor …… , in qualità di persona preposta alla conduzione dell'attività lavorativa (Preposto ai lavori - ai sensi della citata Norma CEI 11-27, terza edizione), dell'U. ……. di Enel Distribuzione,

- che l'elemento d'impianto elettrico di che trattasi è stato separato da tutte le possibili fonti di alimentazione mediante ……..
- che sono stati presi i seguenti provvedimenti per assicurarsi contro la richiusura intempestiva dei dispositivi di sezionamento ……

L'elemento d'impianto su cui effettuare l'attività lavorativa viene individuato

□ mediante l'apposizione di idoneo contrassegno (marcatura), su cavi già predisposti, e consegnato in condizioni di sicurezza.

Data …….. ora ……

Firma del RI — Firma del PL di Enel Distribuzione

…….. ……

DICHIARAZIONE DI TERMINE DEI LAVORI

Il Signor ……. in qualità di persona preposta alla conduzione dell'attività lavorativa (Preposto ai lavori –PL- ai sensi della citata Norma CEI 11-27, terza edizione), di Enel Distribuzione, dell'U.O. …… dichiara al Signor …… , in qualità di Persona preposta alla conduzione dell'impianto elettrico sopra individuato (Responsabile dell'impianto elettrico –RI- ai sensi della Norma CEI 11-27, terza edizione), che, per quanto lo riguarda, l'elemento d'impianto elettrico sopra descritto può essere rimesso in servizio e, pertanto, gli riconsegna l'elemento d'impianto elettrico.

Data …….. ora ……

Firma del RI — Firma del PL di Enel Distribuzione

…….. ……