

**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 DI ALLACCIAMENTO E DI FUNZIONAMENTO IN PARALLELO CON LA RETE ENEL.....	4
5.1 CRITERI GENERALI DI FUNZIONAMENTO IN PARALLELO.....	4
5.2 CRITERI GENERALI DI ALLACCIAMENTO .....	6
5.3 CRITERI DI SICUREZZA PER LAVORI .....	6
5.4 VERIFICHE PRELIMINARI DI ALLACCIAMENTO .....	7
5.4.1 Livelli e scarti di tensione ammissibili in regime permanente ed all'avviamento o al distacco dei gruppi.....	7
5.4.2 Contributo alla corrente di corto-circuito.....	8
5.4.3 Distacco dalla rete ENEL di impianti di generazione in grado di sostenere autonomamente tensione e frequenza.....	8
5.4.4 Impianti con transito di energia generata dalla rete MT ENEL alla rete AT.....	9
6 ALLACCIAMENTO ALLA RETE MT .....	9
6.1 DISPOSITIVO DELLA RETE PUBBLICA.....	9
6.2 IMPIANTO DEL CLIENTE PRODUTTORE .....	10
6.3 MISURA DELL'ENERGIA .....	10
6.3.1 Energia prelevata.....	10
6.3.2 Energia immessa in rete.....	10
6.4 DISPOSITIVO GENERALE.....	11
6.4.1 Protezione generale.....	12
6.5 DISPOSITIVO DI INTERFACCIA .....	12
6.5.1 Protezioni di interfaccia.....	12
6.5.2 Caratteristiche dei TV .....	13
6.5.3 Tipologia e taratura delle protezioni di interfaccia.....	14
6.5.4 Rincalzo alla mancata apertura del dispositivo di interfaccia .....	14
6.6 SCHEMI.....	14
7 REGOLAMENTO DI ESERCIZIO.....	19
8 PATTUZIONI E CONVENZIONI COMMERCIALI .....	19
9 DOCUMENTAZIONE DEL CLIENTE PRODUTTORE.....	21
9.1 DOCUMENTAZIONE DA PRESENTARE ALLA DOMANDA DI ALLACCIAMENTO .....	21
9.2 DOCUMENTAZIONE DA PRESENTARE PER LA STESURA DEL REGOLAMENTO DI ESERCIZIO .....	22
9.3 DOCUMENTAZIONE DA PRESENTARE A SEGUITO DI EVENTUALI VERIFICHE PERIODICHE O A RICHIESTA .....	22
10 VERIFICHE DI FUNZIONAMENTO DELL'IMPIANTO DI PRODUZIONE.....	22
10.1 VERIFICHE DI PRIMA INSTALLAZIONE .....	22
10.2 VERIFICHE PERIODICHE.....	23
10.3 VERIFICHE A RICHIESTA .....	23
ALLEGATO REGOLAMENTO DI ESERCIZIO .....	24
ALLEGATO PI .....	28

## 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 MT di ENEL Distribuzione SpA (nel seguito denominata semplicemente ENEL), al fine di garantire il corretto esercizio del regime di parallelo e di consentire ad ENEL il mantenimento dei livelli di qualità del servizio forniti a tutti i Clienti.

Per quanto riguarda le prescrizioni di carattere generale, è necessario fare riferimento alle prescrizioni DK 5600 "Criteri di allacciamento di Clienti alla rete MT di distribuzione".

## 2 CAMPO DI APPLICAZIONE

Le presenti prescrizioni si applicano ai casi di allacciamento alla rete di media tensione di impianti di produzione statici e rotanti, così come definiti nella norma CEI 11-20, con riferimento ai nuovi allacciamenti ed al rifacimento o modifica di impianti esistenti.

La massima potenza complessiva dei gruppi di generazione allacciabili con riferimento al livello di tensione MT della rete ENEL deve essere contenuta, di norma, entro 8 MW.

## 3 NORME E PRESCRIZIONI RICHIAMATE NEL TESTO

<b>Norme CEI</b>	<b>Prescrizioni ENEL</b>	
11-20	DK5600	DT 1092
EN 50160		
13-35		
EN 62052 – 11		
EN 62053 – 21		
EN 62053 – 22		
EN 62053 – 23		
EN 60044 -1		
EN 60044 -2		
Progetto C.919		
EN 62056		
EN 61038		

## 4 DEFINIZIONI

**Apparecchiatura di misura:** è l'insieme costituito da uno o più complessi di misura, dal registratore di misura e dall'eventuale dispositivo di interfaccia dei misuratori con la rete di telecomunicazione.

**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.

**Sistema di conversione dell'energia:** complesso delle apparecchiature destinate alla trasformazione dell'energia fornita dalla fonte utile 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, convertitori statici a commutazione forzata);
- sistemi di conversione non idonei a sostenere la tensione e la frequenza entro il campo nominale (generatori asincroni non autoeccitati e convertitori statici a commutazione naturale)<sup>1</sup>.

**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 da parte ENEL. Con il termine di generatore sincrono si comprende nel seguito anche il generatore asincrono dotato di dispositivo di autoeccitazione.

**Generatore asincroni:** macchine rotanti usualmente eccitate dalla rete a cui sono accoppiate oppure provviste di un dispositivo di autoeccitazione. I generatori asincroni, se privi del dispositivo di autoeccitazione, non sono idonei a sostenere la tensione di rete. In questo documento i generatori asincroni, se dotati di dispositivo di autoeccitazione, sono considerati equivalenti ai generatori sincroni.

**Convertitori c.c./c.a.:** apparecchiature statiche o macchine rotanti usualmente impiegate per trasferire potenza elettrica da una rete in corrente continua (c.c.) ad una rete in corrente alternata (c.a.). Se reversibili, i convertitori c.c./c.a. consentono, con una sola macchina, 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 fra due reti a corrente alternata a diversa frequenza. I convertitori statici c.a./c.a. reversibili consentono, con una sola macchina, il trasferimento di potenza tra reti alternate a frequenza diversa.

**Dispositivo della rete pubblica:** dispositivo (interruttore) installato, di norma in Cabina Primaria, all'origine della linea MT ENEL alla quale è allacciato l'impianto di produzione. E' asservito ad una protezione di massima corrente, una protezione direzionale di terra ed è dotato di un dispositivo di richiusura automatica (DRA).

**Dispositivo generale:** dispositivo (interruttore) 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 (interruttore o contattore) 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 e la parte di rete del Cliente Produttore prevista per il funzionamento

<sup>1</sup> I convertitori statici a commutazione forzata a controllo di corrente, che assorbono energia reattiva con fattore di potenza istantaneo costante al variare della frequenza, possono essere considerati generatori asincroni.

in isola (rete con carichi privilegiati) dalla restante porzione di rete del Cliente Produttore e dalla rete pubblica.

**Dispositivo del generatore:** dispositivo (interruttore o contattore) installato a valle dei terminali di ciascun generatore dell'impianto di produzione. In condizioni di "aperto", il dispositivo del generatore separa il gruppo dal resto dell'impianto.

**Impianto di consegna:** complesso delle apparecchiature di manovra ed eventualmente di misura installate da ENEL tra il punto di arrivo della linea MT ed il punto di consegna.

**Protezioni:** ai fini del presente documento, si considerano protezioni i relé che agiscono sui dispositivi. Si distinguono pertanto protezioni della rete pubblica (linea MT), protezioni generali, protezioni di interfaccia, protezioni del generatore.

**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 (DK5600).

**Punto di misura:** è il punto di una rete con obbligo di connessione di terzi o di una rete interna d'utenza dove viene resa disponibile la misura dell'energia elettrica, la misura delle interruzioni del servizio elettrico e di altre caratteristiche della tensione o la misura per la verifica delle regole tecniche di connessione.

**Punto di scambio:** è il punto in cui viene scambiata l'energia elettrica tra una rete e gli impianti a questa connessi, ivi incluse le altre reti, nel quale è necessaria la misura dell'energia elettrica al fine della sua contabilizzazione.

**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).

Per le altre definizioni si fa riferimento alla Norma CEI 11-20, alle delibere dell'Autorità per l'Energia Elettrica ed il Gas (AEEG) ed alle specifiche tecniche del Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale (GRTN).

## **5 CRITERI GENERALI DI ALLACCIAMENTO E DI FUNZIONAMENTO IN PARALLELO CON LA RETE ENEL**

### **5.1 CRITERI GENERALI DI FUNZIONAMENTO IN PARALLELO**

Il funzionamento di un impianto di produzione in parallelo alla rete ENEL è subordinato a precise condizioni tra le quali hanno particolare rilevanza le seguenti:

- il regime di parallelo non deve causare perturbazioni al servizio sulla rete ENEL, in caso contrario il collegamento con la rete ENEL stessa si dovrà interrompere immediatamente ed automaticamente. Pertanto, ogniqualevolta l'impianto del Cliente Produttore è sede di guasto o causa di perturbazioni si dovrà sconnettere senza provocare l'intervento delle protezioni installate sulla rete ENEL;
- il regime di parallelo dovrà altresì interrompersi immediatamente ed automaticamente ogniqualevolta manchi l'alimentazione della rete da parte ENEL o i valori di tensione e frequenza della rete stessa non siano compresi entro i valori consentiti;



L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.

## CRITERI DI ALLACCIAMENTO DI IMPIANTI DI PRODUZIONE ALLA RETE MT DI ENEL DISTRIBUZIONE

DK 5740

Febbraio 2005  
Ed. II - 5/31

DIVISIONE INFRASTRUTTURE E RETI - RETE ELETTRICA - SUPPORTO INGEGNERIA

- in caso di mancanza tensione o di valori di tensione e frequenza sulla rete ENEL non compresi nel campo consentito, l'impianto di produzione non deve entrare ne permanere in servizio sulla rete stessa.

Le suddette prescrizioni hanno lo scopo di garantire l'incolumità del personale chiamato ad operare sulla rete in caso di lavori e di consentire l'erogazione dell'energia elettrica al Cliente Produttore secondo gli standard contrattuali e di qualità previsti da leggi e normative vigenti, nonché il regolare sulla esercizio della rete ENEL.

Il dispositivo a cui è demandato il compito di separare la rete alimentata da ENEL da quella alimentata dai gruppi di generazione, in caso di guasto o funzionamento anomalo della rete ENEL, è il dispositivo di interfaccia su cui agisce la protezione di interfaccia (PI). Quest'ultima consente ad ENEL l'esercizio della rete di distribuzione come rete passiva.

Lo schema di base del collegamento alla rete pubblica di un Cliente Produttore è illustrato in Fig.1.

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

La protezione di interfaccia, agendo sull'omonimo dispositivo, sconnette l'impianto di produzione dalla rete ENEL evitando che:

- in caso di mancanza dell'alimentazione ENEL, il Cliente Produttore possa alimentare la rete ENEL stessa;
- in caso di guasto sulla rete ENEL, il Cliente Produttore possa continuare ad alimentare il guasto stesso inficiando l'efficacia delle richiuse automatiche, ovvero che l'impianto di produzione possa alimentare i guasti sulla rete ENEL prolungandone il tempo di estinzione e pregiudicando l'eliminazione del guasto stesso con possibili conseguenze sulla sicurezza;
- in caso di richiuse automatiche o manuali di interruttori ENEL, il generatore possa trovarsi in discordanza di fase con la rete ENEL con possibilità di rotture meccaniche;

Si fa presente che, in alcune situazioni di carico della rete ENEL, l'intervento delle protezioni di interfaccia e la conseguente apertura del dispositivo di interfaccia, potrebbe non avvenire in caso di mancanza dell'alimentazione ENEL o di guasti sulla rete, pertanto il Cliente Produttore deve mettere in atto tutti gli accorgimenti necessari alla salvaguardia dei propri impianti che, come previsto dalla norma CEI 11-20 par. 9.3.1, "devono resistere alle sollecitazioni meccaniche causate dalle coppie elettrodinamiche conseguenti alle richiuse automatiche rapida degli interruttori di linea".

In tali casi ENEL valuterà se è necessario integrare, con oneri a carico del Cliente Produttore, il sistema di protezione come riportato al par. 5.4.3, affinché siano garantite le condizioni e le modalità di funzionamento sopra descritte.

Infine si ricorda che la protezione di interfaccia può essere esclusa solo in una delle seguenti condizioni di esercizio:

- la rete del Cliente Produttore è "in isola" e il dispositivo generale o qualsiasi altro dispositivo posto a monte del dispositivo di interfaccia che impedisca il parallelo dell'impianto di produzione con rete pubblica sia aperto;
- tutti i gruppi di generazione sono disattivati.

L'esclusione deve essere realizzata mediante un contatto chiuso con dispositivo del generatore aperto, posto in parallelo al contatto di scatto delle protezioni di interfaccia. Se sono presenti più generatori ed un unico dispositivo di interfaccia, i contatti discordi dovranno essere posti in serie tra loro affinché l'esclusione di detto dispositivo avvenga solo quando tutti i generatori sono disattivati. Nel caso siano presenti più interruttori di interfaccia, l'apertura dell'interruttore di ciascun generatore dovrà escludere la rispettiva protezione di interfaccia.



L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.

## CRITERI DI ALLACCIAMENTO DI IMPIANTI DI PRODUZIONE ALLA RETE MT DI ENEL DISTRIBUZIONE

DK 5740

Febbraio 2005  
Ed. II - 6/31

Il Cliente Produttore deve curare con particolare attenzione la suddivisione dei propri carichi tra quelli privilegiati e non privilegiati<sup>2</sup> per rendere insensibili i primi a fronte di eventuali interruzioni del parallelo con la rete ENEL.

### 5.2 CRITERI GENERALI DI ALLACCIAMENTO

L'impianto del Cliente Produttore deve essere conforme a leggi e normative vigenti. Secondo la norma CEI 11-20 possono essere allacciati alla rete MT ENEL solo generatori di tipo trifase e devono essere soddisfatte le verifiche di collegamento elencate al par. 5.2 della stessa norma CEI, in particolare la potenza complessiva installata deve essere compatibile con i criteri di esercizio della rete.

Infine si precisa che l'allacciamento alla rete MT è subordinato al rispetto delle condizioni riportate al par. 5.1 e 5.4 delle presenti prescrizioni. Qualora le suddette condizioni non possano essere soddisfatte, l'allacciamento potrà essere realizzato tramite una nuova linea MT dedicata, oppure, se anche tale soluzione non fosse sufficiente, l'impianto sarà allacciato alla rete AT.

Tali verifiche verranno effettuate tramite appositi programmi di calcolo.

Il Cliente Produttore deve fornire una documentazione preliminare, allegata alla domanda di allacciamento, e una documentazione più dettagliata per la stesura del regolamento di esercizio secondo quanto descritto al par.9.

L'allacciamento è sempre subordinato alla verifica della fattibilità tecnica da parte ENEL, effettuata sulla base della documentazione fornita dal Cliente Produttore.

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

La cessione contemporanea di energia attiva e reattiva per i gruppi sincroni e l'assorbimento di energia reattiva per i gruppi asincroni deve avvenire nelle modalità riassunte nella tabella riportata al par. 8 se non diversamente specificato nel Regolamento di Esercizio.

Gli impianti del Cliente Produttore devono rispondere alle Norme CEI. In particolare devono essere previsti il dispositivo e la protezione di interfaccia secondo la Norma CEI 11-20.

Nei casi in cui l'impianto di produzione del Cliente sia in grado di sostenere la tensione in assenza di alimentazione dalla rete MT, ENEL potrà richiedere al Cliente Produttore un rinalzo alla mancata apertura dell'interruttore d'interfaccia che consenta di migliorare l'affidabilità del sistema di protezione.

Uno dei possibili modi per realizzare tale funzione è descritto al par. 6.5.4; sono accettabili, ovviamente, soluzioni diverse che presentino pari o maggiore grado di affidabilità.

### 5.3 CRITERI DI SICUREZZA PER LAVORI

Per ottemperare alle norme di sicurezza per lavori su installazioni elettriche, in particolare alla norma CEI EN 50110, punto 6.2 - lavori fuori tensione - , si ricorda che la parte di impianto oggetto dei lavori deve essere:

- sezionata completamente, cioè separata da tutte le possibili sorgenti di alimentazione;

<sup>2</sup> La suddivisione dei carichi a monte ed a valle dell'interruttore di interfaccia è di competenza del Cliente 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 eventualmente 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.



L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.

## CRITERI DI ALLACCIAMENTO DI IMPIANTI DI PRODUZIONE ALLA RETE MT DI ENEL DISTRIBUZIONE

DK 5740

Febbraio 2005  
Ed. II - 7/31

- tutti gli apparecchi di manovra utilizzati per detti sezionamenti devono essere assicurati contro la richiusura;
- l'assenza di tensione deve essere verificata su tutti i poli dell'impianto elettrico;
- sul posto di lavoro, nel caso di impianti di alta tensione ( $> 1000$  Vca ovvero  $> 1500$  Vcc) tutte le parti di impianto su cui si deve lavorare devono essere messe a terra ed in corto circuito;
- nel caso vi siano parti attive adiacenti, provvedere alla protezione dalle stesse.

La presenza di produttori sulla linea deve essere considerata come fonte di possibile alimentazione.

### 5.4 VERIFICHE PRELIMINARI DI ALLACCIAMENTO

Il collegamento dei generatori alla rete MT ENEL è subordinato all'esistenza di una rete in grado di trasportare la potenza che verrà immessa nonché alla corretta progettazione degli impianti, del piano di taratura delle protezioni ed alle verifiche nel seguito esposte.

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

- la variazione di tensione in regime permanente e transitorio su tutta la rete MT interessata dalla connessione dell'impianto di produzione;
- l'aumento della corrente di corto circuito e la verifica della selettività delle protezioni su tutta la rete MT interessata dalla connessione dell'impianto di produzione;
- la probabilità di mantenimento in tensione di parte o tutta la rete pubblica interessata dalla connessione dell'impianto di produzione.

Sulla base della documentazione fornita dal Cliente Produttore, ENEL eseguirà tali verifiche preliminari (calcoli di rete) che terranno conto dei seguenti elementi:

- potenza nominale e reattanza subtransitoria dei generatori;
- potenza nominale e Vcc dei trasformatori;
- impedenza del tratto che collega il punto di consegna ai generatori;
- sistema di avviamento (con il motore primo oppure utilizzando il generatore come motore di lancio);
- posizione dell'impianto (impedenza a monte del punto di collegamento);
- caratteristiche e capacità di trasporto della linea MT cui eseguire eventualmente l'allacciamento.

#### 5.4.1 Livelli e scarti di tensione ammissibili in regime permanente ed all'avviamento o al distacco dei gruppi

ENEL, nel fornire energia elettrica ai propri Clienti, mantiene la tensione il più stabile possibile e comunque entro il  $\pm 10$  % della tensione nominale di fornitura come stabilito dalla norma EN 50160.

Pertanto occorre verificare che il funzionamento in parallelo dei generatori non comporti variazioni di tensione inaccettabili per tutti i Clienti MT allacciati alla medesima rete e per tutti i Clienti BT ad essa sottesi. A tal fine dovranno essere rispettate le seguenti condizioni:

- le variazioni lente di tensione, di norma, non dovranno essere superiori al  $\pm 4$  % sulla rete MT;
- al fine di contenere le suddette variazioni, non deve essere necessario mantenere in cabina primaria livelli di tensione troppo bassi ed ugualmente inaccettabili per il resto della Clientela;
- la chiusura o l'apertura del parallelo non deve comportare sbalzi di tensione superiori al 4% di  $V_n$  nel resto della rete MT.

ENEL provvederà a calcolare l'andamento delle tensioni con rete al minimo ed al massimo carico in corrispondenza della minima e massima produzione e verificherà, inoltre, se il piano di produzione di energia reattiva è compatibile con il rispetto dei vincoli di tensione.



L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.

## CRITERI DI ALLACCIAMENTO DI IMPIANTI DI PRODUZIONE ALLA RETE MT DI ENEL DISTRIBUZIONE

DK 5740

Febbraio 2005  
Ed. II - 8/31

In caso contrario, ENEL chiederà l'attivazione di un diverso regime di produzione di energia reattiva, tale da essere compatibile con i vincoli di tensione.

In ogni caso, il piano di produzione di energia reattiva sarà riportato nel Regolamento di Esercizio.

Deve essere altresì verificata la possibilità per ENEL di regolare la tensione sulle sbarre MT di cabina primaria nel campo di variazione che permetta il regolare esercizio della rete.

Al fine di limitare l'assorbimento di corrente all'avviamento dei gruppi, il Cliente Produttore è tenuto ad applicare quanto previsto dalla norma CEI 11-20; per le macchine asincrone, ENEL, in presenza di particolari situazioni di rete e/o di generatori di potenza elevata si riserva di porre ulteriori condizioni (ad esempio richiedere che la tolleranza sulla velocità di sincronismo alla chiusura del parallelo sia definita caso per caso anche a valori inferiori al  $\pm 2\%$  previsto dalla citata Norma).

### 5.4.2 Contributo alla corrente di corto-circuito

#### Mantenimento della lcc entro i 12,5 kA

Di norma gli impianti MT sono dimensionati per sopportare correnti di corto circuito trifase fino a 12,5 kA. Di conseguenza il contributo dei generatori alla corrente di corto-circuito non deve far superare tale limite, tenuto conto anche del contributo dei motori.

Qualora l'inserimento dei gruppi faccia superare i 12,5 kA, il Cliente Produttore dovrà adottare, a propria cura e spese, opportuni provvedimenti atti a limitare il contributo alle correnti di corto circuito (ad esempio l'inserimento di reattanze serie di limitazione o l'impiego di generatori e trasformatori aventi reattanze di valore adatto). Qualora sulla locale rete MT il limite suddetto venisse superato nonostante l'adozione di detti provvedimenti, l'impianto di generazione dovrà essere allacciato ad altri impianti MT o alla rete AT.

Il calcolo del contributo dei generatori alla corrente di corto circuito deve essere effettuato considerando cautelativamente la reattanza subtransitoria diretta dei generatori che insistono sulla rete (sia di quelli già in esercizio, sia di quelli in programma). La verifica sulla rete reale deve essere effettuata considerando il contributo alla corrente di cortocircuito fornito dal trasformatore AT/MT pari a quello di un trasformatore di 40 MVA rispondente alla specifica DT 1092 a meno che quello esistente non sia di potenza superiore.

#### Verifica non superamento del valore $I^2t$ nei conduttori della rete ENEL

Qualora il valore limite di  $I^2t$ , calcolato sulla base del tempo di intervento delle protezioni di massima corrente in CP, nei conduttori della rete ENEL dovesse essere superato a causa del contributo dei gruppi di generazione, ENEL sostituirà i conduttori inadatti con altri idonei e le spese relative saranno addebitate al Cliente Produttore.

#### Compatibilità con le tarature delle protezioni della linea rete ENEL

Il contributo dei generatori alla corrente di corto-circuito dell'impianto di generazione non deve far scattare l'interruttore della linea MT ENEL per guasti polifase a monte dell'interruttore stesso (corto-circuito trifase sulle sbarre MT della cabina primaria o sulle altre linee MT sottese alla stessa semisbarra). Pertanto il contributo al corto circuito dei generatori sulla linea non deve far superare il valore della soglia istantanea della protezione di corto circuito installata in cabina primaria. La compatibilità per contributi complessivi superiori verrà valutata caso per caso.

Qualora l'inserimento del gruppo nella rete faccia superare il valore di taratura della soglia istantanea del relé di massima corrente di corto circuito, posto a protezione della linea MT a cui è allacciato, oppure il valore della corrente di corto circuito di dimensionamento degli impianti, i Produttori devono adottare gli opportuni provvedimenti (es. inserire reattanze serie di limitazione).

### 5.4.3 Distacco dalla rete ENEL di impianti di generazione in grado di sostenere autonomamente tensione e frequenza

Nel caso in cui i generatori del Cliente Produttore siano dotati di motore primo e regolatore in grado di rispondere con prontezza a variazioni di carico anche consistenti (es. tipico gruppi turbogas) riuscendo a funzionare in isola su porzioni della rete ENEL, verrà valutata da parte ENEL Distribuzione la necessità di integrare il sistema di protezione del Cliente Produttore con un



L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.

## CRITERI DI ALLACCIAMENTO DI IMPIANTI DI PRODUZIONE ALLA RETE MT DI ENEL DISTRIBUZIONE

DK 5740

Febbraio 2005  
Ed. II - 9/31

DIVISIONE INFRASTRUTTURE E RETI – RETE ELETTRICA – SUPPORTO INGEGNERIA

“sistema di telescatto” che garantisca l’apertura del dispositivo di interfaccia in presenza di anomalie sulla rete ENEL, in occasione delle richiuse rapide presenti sulla rete ENEL stessa (tempo di attesa 0,4 s).

Per evitare che il gruppo sostenga in isola la tensione e la frequenza della rete pubblica nel campo dei valori nominali è necessario che lo scarto tra la potenza assorbita dai carichi e la potenza complessivamente generata dai gruppi sia, in ogni condizione possibile di esercizio, superiore al 25 %. Il superamento del valore sopra descritto garantisce normalmente l’intervento delle protezioni di frequenza<sup>3</sup>. Tale verifica deve essere valutata nelle condizioni più critiche di carico della rete (minima variazione di potenza attiva).

L’eventualità del funzionamento in isola può manifestarsi in occasione di aperture di interruttori ENEL (di linea MT, di trasformatore AT/MT o di linea AT) dovute a guasto o manovre intenzionali (senza guasto, che rappresenta usualmente la condizione più critica).

Qualora non sussistano le condizioni per il sicuro intervento delle protezioni di interfaccia ENEL valuterà la necessità di installare in cabina primaria una logica, eventualmente abbinata ad un sistema di telescatto, che, considerando lo stato della rete ENEL, provvederà a:

- aprire automaticamente l'interruttore di linea MT qualora risulti che il Cliente Produttore, connesso con linea dedicata, si trovi ad alimentare da solo la rete ENEL;
- aprire automaticamente il dispositivo di interfaccia (tramite il sistema di telescatto) qualora risulti che il Cliente Produttore, connesso con linea non dedicata, si trovi ad alimentare da solo la rete ENEL.

Gli oneri dell’eventuale installazione della logica di cabina primaria e del sistema di telescatto sono a carico del Cliente Produttore.

### 5.4.4 Impianti con transito di energia generata dalla rete MT ENEL alla rete AT

Il carico MT di CP può variare nell’arco della giornata entro ampi margini per cui, in alcuni casi, parte dell’energia generata dagli impianti di produzione transita dalla rete MT alla rete AT per periodi di tempo e in quantità non trascurabili.

Per i suddetti impianti ENEL valuterà la possibilità di installare in cabina primaria relé di protezione contro i guasti monofase di sbarra AT e di sostituire il regolatore di tensione.

In alcuni casi potrà essere necessario l’adeguamento delle protezioni di linea AT e dei relativi interruttori (realizzazione del sistema di richiusura uni-tripolare con controllo di sincronismo).

I costi relativi a tali adeguamenti sono a carico del Cliente Produttore.

## 6 ALLACCIAMENTO ALLA RETE MT

### 6.1 DISPOSITIVO DELLA RETE PUBBLICA

Il dispositivo della rete pubblica è costituito da un interruttore installato in partenza della linea MT ENEL asservito a protezioni di massima corrente e direzionale di terra ed equipaggiato con dispositivo di richiusura automatica (DRA).

Il DRA, trascorsi circa 0,4 s dallo scatto dell’interruttore per intervento delle protezioni, invia automaticamente un comando di chiusura (richiusura rapida RR) all’interruttore stesso.

<sup>3</sup> Si fa presente che nei casi suddetti le protezioni di interfaccia a derivata di frequenza non garantiscono il distacco dell’impianto di produzione dalla rete ENEL.



L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.

## CRITERI DI ALLACCIAMENTO DI IMPIANTI DI PRODUZIONE ALLA RETE MT DI ENEL DISTRIBUZIONE

DK 5740

Febbraio 2005  
Ed. II - 10/31

Successivamente, in caso di ulteriore scatto dovuto alla persistenza del guasto, invia degli ulteriori comandi di chiusura (richiusure lente RL).

ENEL non installa alcuna protezione nell'impianto di consegna e non prevede il controllo di parallelo sui dispositivi della propria rete.

Nel caso di linea MT dedicata ad un solo Cliente Produttore, e previo accordo tra le parti, si potrà escludere o modificare il ciclo di richiusura.

### 6.2 IMPIANTO DEL CLIENTE PRODUTTORE

Il progetto, la costruzione, la manutenzione, la riparazione e l'esercizio dell'impianto di produzione è di esclusiva pertinenza del Cliente Produttore. L'impianto del Cliente Produttore deve essere rispondente alla vigente legislazione antinfortunistica ed alle norme CEI.

La tensione di riferimento per l'isolamento delle apparecchiature è di 24 kV. Il cavo di collegamento dell'impianto del Cliente Produttore allo scomparto di consegna ENEL, comprese le terminazioni, è completamente fornito ed allestito dal Cliente Produttore e deve essere il più corto possibile.

Per ulteriori informazioni, non riportate nel presente documento, necessarie per la realizzazione dell'impianto (es. corrente di guasto a terra) il Cliente Produttore si dovrà rivolgere all'unità ENEL territorialmente competente.

### 6.3 MISURA DELL'ENERGIA

#### 6.3.1 Energia prelevata

ENEL, è responsabile dell'installazione e manutenzione dell'apparecchiatura di misura (AdM) dell'energia prelevata dal Cliente. Tale ADM dovrà essere collocata in un apposito locale misura, accessibile da strada pubblica per ENEL, messo a disposizione dal Cliente. Per i dettagli si veda la DK 5600.

#### 6.3.2 Energia immessa in rete

Il Cliente Produttore, è responsabile dell'installazione e della manutenzione dell'AdM destinata alla rilevazione e registrazione, per ciascuna ora, dell'energia elettrica attiva e reattiva immessa in rete nel punto di consegna.

Tale AdM dovrà essere realizzata in conformità alle disposizioni dell'Autorità dell'energia elettrica e il gas (AEEG) in materia.

L'AdM ed i relativi componenti dovranno essere anche conformi alle seguenti norme ed alle eventuali varianti ed aggiornamenti:

- Norma CEI 13-35 (Guida);
- Norma CEI EN 62052 – 11 (contatore);
- Norma CEI EN 62053 – 21 o 22, per ciò che concerne la misura dell'energia attiva;
- Norma CEI EN 62053 – 23, per ciò che concerne la misura dell'energia reattiva;
- Norma CEI EN 60044 -1 (trasformatori di corrente - TA);
- Norma CEI EN 60044 -2 (trasformatori di tensione -TV);
- Norma CEI – Progetto C.919 – “Sistemi di misura dell'energia elettrica – Composizione, precisione e verifica”;

Poiché ENEL, in qualità di gestore di rete con obbligo di connessione di terzi, è responsabile della rilevazione e registrazione della misura dell'energia scambiata con la rete, l'AdM dovrà consentire la lettura del contatore, sia in locale che in remoto (dovrà essere predisposta per la telelettura), conformemente alle Norme CEI EN serie 62056. Il Cliente Produttore dovrà fornire adeguata documentazione e supporto al riguardo, al fine di consentire la predisposizione di opportuni driver



L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.

## CRITERI DI ALLACCIAMENTO DI IMPIANTI DI PRODUZIONE ALLA RETE MT DI ENEL DISTRIBUZIONE

**DK 5740**

Febbraio 2005  
Ed. II - 11/31

DIVISIONE INFRASTRUTTURE E RETI – RETE ELETTRICA – SUPPORTO INGEGNERIA

per la lettura in locale ed in remoto del contatore dell'AdM. ENEL provvederà ad implementare i driver nel proprio sistema di lettura e telelettura, nel caso fossero relativi a contatori non gestiti dal sistema medesimo.

Il contatore dell'apparecchiatura dovrà essere sottoposto al test ENEL per la verifica della leggibilità locale e remota, preliminarmente alla messa in servizio.

L'AdM dovrà possedere inoltre i seguenti requisiti:

- a) presenza del Marchio IMQ, ove applicabile;
- b) misurazione e registrazione dell'energia attiva e reattiva per ciascun quarto d'ora (curve di carico, con dati di misura ogni 15'), nonché rilevazione di tutti i parametri necessari alla identificazione e corretta gestione dei dati di misura;
- c) impostazione automatica dell'ora legale/solare;
- d) orologio interno sincronizzabile anche con comando remoto, avente precisione non inferiore a quella richiesta dalla Norma CEI EN 61038 per i commutatori orari;
- e) leggibilità giornaliera (locale e remota);
- f) memorizzazione dei dati di misura di energia (attiva e reattiva) registrati, per un periodo temporale di almeno 40 giorni;
- g) caratteristiche di targa non alterabili e dati di misura registrati non modificabili; in ogni caso, i totalizzatori di energia elettrica (sia attiva che reattiva) non devono essere di tipo azzerabile;
- h) segnalazione dell'eventuale presenza di anomalie interne o relative al sistema di alimentazione;
- i) tutti i componenti, inclusi i cablaggi e le morsettiere, devono essere dotati di sistemi meccanici di sigillatura (piombatura o similari) che garantiscano da manomissioni o alterazione dei dati di misura. Il requisito si estende anche alle porte ed ai dispositivi di trasmissione dei dati (porta ottica, porta seriale, modem e connessioni relative).

L'accesso remoto al contatore deve essere opportunamente protetto, per evitare connessioni non autorizzate.

La composizione e le caratteristiche dell'AdM dovranno essere autocertificate dal Cliente Produttore.

Nel caso di apparecchiatura già utilizzata, dovrà essere rilasciata una certificazione di conformità ai requisiti (caratteristiche e precisione), da un soggetto (laboratorio, centro di taratura, ecc.) opportunamente accreditato.

I contatori devono essere installati in un locale normalmente accessibile agli operatori Enel; ove possibile, si potrà valutare la possibilità di utilizzare il locale per la misura dell'energia prelevata.

Qualora il Cliente Produttore stipuli un contratto di servizio con Enel per la installazione e manutenzione dell'AdM, si potrà utilizzare l'AdM destinata alla misura dell'energia prelevata (cfr. § 6.3.1) anche per la misura dell'energia attiva e reattiva immessa in rete. In tal caso, i dati di misura saranno resi disponibili al Cliente Produttore. Tale opzione decade alla scadenza del contratto per il servizio di misura.

### 6.4 DISPOSITIVO GENERALE

Il dispositivo generale può essere costituito da un interruttore in esecuzione estraibile con sganciatore di apertura oppure interruttore con sganciatore di apertura e sezionatore da installare sul lato rete ENEL dell'interruttore. Per i dettagli si veda la DK 5600.

In assenza di carichi del Cliente Produttore o se tutta la rete del Cliente Produttore può funzionare in isola, la funzione del dispositivo d'interfaccia può essere svolta dal dispositivo generale, in tal caso:

- il dispositivo deve essere equipaggiato con doppi circuiti di apertura e bobina a mancanza di tensione su cui devono agire rispettivamente le protezioni generali e d'interfaccia;



L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.

## CRITERI DI ALLACCIAMENTO DI IMPIANTI DI PRODUZIONE ALLA RETE MT DI ENEL DISTRIBUZIONE

DK 5740

Febbraio 2005  
Ed. II - 12/31

- i TV previsti per l'alimentazione delle protezioni di interfaccia, devono essere posti a monte dell'interruttore generale (fra l'interruttore ed il sezionatore che in questo caso diventa indispensabile) ed inseriti, lato MT, tramite fusibili di calibro opportuno (cfr. fig. 4).

Si tenga comunque presente che al dispositivo generale+interfaccia non potrà essere associata anche la funzione di dispositivo di generatore (in pratica fra la generazione e la rete ENEL devono essere sempre presenti due interruttori in serie tra loro o, in alternativa, un interruttore ed un contattore).

### 6.4.1 Protezione generale

Questa protezione ha il compito di aprire l'interruttore associato in modo tempestivo e selettivo rispetto al dispositivo della rete pubblica, onde evitare che i guasti sull'impianto del Cliente Produttore provochino la disalimentazione di tutta l'utenza sottesa alla stessa linea MT.

A tal fine il Cliente Produttore deve installare una protezione generale di massima corrente e una protezione contro i guasti a terra.

Per i dettagli si veda la DK 5600.

### 6.5 DISPOSITIVO DI INTERFACCIA

Il dispositivo di interfaccia (DI) può essere costituito da un interruttore in esecuzione estraibile con sganciatore di apertura a mancanza tensione oppure da un interruttore con sganciatore di apertura a mancanza tensione e sezionatori installati a monte e a valle dell'interruttore.

Tale dispositivo, qualora il gruppo generatore sia in BT, può essere sostituito da un contattore combinato con fusibile o con interruttore automatico equipaggiato di bobina di sgancio a mancanza di tensione.

Per ragioni di sicurezza dell'esercizio della rete ENEL il dispositivo di interfaccia deve essere preferibilmente unico.

Qualora nell'impianto del Cliente Produttore siano presenti più generatori, ENEL si riserva di autorizzare l'uso di più dispositivi di interfaccia indipendenti fra loro, fino al limite di uno per ogni generatore. In questo modo si possono avere sulla rete del Cliente Produttore più isole, purché, nel percorso elettrico tra dispositivo generale e ciascun dispositivo di generatore, sia interposto un solo dispositivo di interfaccia.

Se le esigenze di esercizio dei gruppi di produzione richiedono necessariamente l'impiego di più dispositivi di interfaccia, comandati da una medesima protezione di interfaccia, oppure l'impiego di dispositivi di interfaccia diversi a seconda della configurazione dell'impianto, deve essere prevista come funzione di rinalzo una ulteriore protezione, con caratteristiche non inferiori a quelle riportate nell'allegato PI, che comandi l'interruttore generale o un interruttore equivalente che distacchi tutta la produzione dalla rete ENEL.

Infine si segnala che il Dispositivo del generatore può coincidere con il dispositivo di interfaccia qualora vi sia un solo generatore e non siano presenti carichi privilegiati.

#### 6.5.1 Protezioni di interfaccia

Le protezioni di interfaccia sono costituite essenzialmente da relé di frequenza, di tensione ed, eventualmente, di massima tensione omopolare.

In caso di sovraccarico o corto-circuito sulla rete ENEL o mancanza di alimentazione da parte ENEL stessa si ha, di regola, l'intervento dei relè di frequenza; i relè di minima e massima tensione, invece, assolvono ad una funzione prevalentemente di rinalzo. In caso di guasto monofase a terra sulla rete ENEL interviene il relè di massima tensione omopolare (qualora presente).

Al fine di evitare scatti intempestivi dovuti a dissimmetrie sulle tensioni di fase o a distorsioni ed abbassamenti delle tensioni secondarie di TV inseriti tra fase e terra per saturazione degli stessi



L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.

## CRITERI DI ALLACCIAMENTO DI IMPIANTI DI PRODUZIONE ALLA RETE MT DI ENEL DISTRIBUZIONE

DK 5740

Febbraio 2005  
Ed. II - 13/31

DIVISIONE INFRASTRUTTURE E RETI – RETE ELETTRICA – SUPPORTO INGEGNERIA

durante il transitorio susseguente all'eliminazione di guasti a terra in rete, le protezioni di frequenza devono avere in ingresso una tensione concatenata (derivata da un TV inserito fase-fase se il DI è sulla MT).

Anche i relé di massima e minima tensione devono avere in ingresso (e quindi controllare) le tensioni concatenate.

Al fine di dotare il sistema protezioni-dispositivo di interfaccia di una sicurezza intrinseca, l'interruttore di interfaccia deve essere dotato di bobina di apertura a mancanza di tensione e, quindi, per guasto interno o per mancanza di alimentazione ausiliaria, si deve avere l'apertura dello stesso interruttore.

Al fine di assicurare una adeguata continuità di servizio alla rete ENEL, si stabilisce la seguente procedura di gestione delle protezioni di interfaccia:

- le protezioni sono acquistate, installate e mantenute in efficienza dal Cliente Produttore; tali protezioni devono assicurare le funzioni previste dalla Norma CEI 11-20 e devono avere caratteristiche non inferiori a quelle riportate in Allegato PI in cui sono descritti anche i requisiti della certificazione che deve essere prodotta per attestare tale conformità;
- la taratura delle protezioni avviene sotto la responsabilità del Cliente Produttore sulla base del piano di taratura predisposto da ENEL;
- i controlli occasionali e periodici delle protezioni devono essere eseguiti sotto la responsabilità del Cliente Produttore;
- ENEL si riserva il diritto di presenziare sia alle prove di prima installazione che periodiche. ENEL si riserva inoltre di effettuare la verifica di funzionamento delle protezioni di interfaccia; i costi relativi all'intervento del personale ENEL, in caso di irregolarità, sono a carico del Cliente Produttore. Qualora durante le prove si presenti la necessità, da parte del personale ENEL, di accedere agli impianti del Cliente Produttore, si applica la regolamentazione di cui al capitolo 3 del Regolamento di Esercizio;
- i riduttori che alimentano le protezioni sono acquistati, installati e mantenuti in efficienza dal Cliente Produttore e devono avere caratteristiche non inferiori a quelle riportate al paragrafo 6.5.2.

Devono inoltre essere adottati tutti quei provvedimenti tali da attenuare i disturbi di origine elettromagnetica che possono alterare il funzionamento delle protezioni. In particolare i cavi di collegamento tra i TA e la protezione generale e quelli tra i TV e i pannelli delle protezioni generale e di interfaccia devono essere di norma schermati e lo schermo deve essere messo a terra.

### 6.5.2 Caratteristiche dei TV

Le protezioni di max/min frequenza e di max/min tensione devono avere in ingresso grandezze proporzionali ad una tensione concatenata MT e che quindi può essere prelevata:

- dal secondario di un TV collegato fra due fasi MT se il dispositivo di interfaccia è sulla MT (cfr. fig. 2 e 4);
- direttamente da una tensione concatenata BT se il dispositivo di interfaccia è sulla BT (cfr. fig. 3);

il rapporto di trasformazione degli eventuali TV impiegati deve essere tale da fornire la tensione nominale all'ingresso delle rispettive protezioni se alimentati dalla piena tensione primaria.

La soluzione indicata vale per una PI unipolare, nel caso di impiego di PI tripolari e di dispositivo di interfaccia sulla MT, si dovrà prevedere un adeguato numero di TV.

L'eventuale protezione di massima tensione omopolare deve avere in ingresso la tensione omopolare MT ricavata da una terna di TV collegati tra le fasi MT e terra. In relazione alle caratteristiche della protezione di interfaccia, si potrà utilizzare una delle seguenti alternative:

- la tensione ai capi dei secondari dei TV collegati a triangolo aperto (soluzione ovvia in caso di dispositivo generale asservito ad una protezione generale con direzionale di terra unipolare):

- le tre tensioni secondarie nel caso in cui PI ricostruisca al suo interno la tensione omopolare; il rapporto di trasformazione dei TV impiegati per deve essere tale da fornire la tensione nominale all'ingresso della protezione in condizione di guasto monofase a terra franco.

Tutti i TV devono essere collegati rigidamente alle sbarre (tranne nel caso in cui il dispositivo di interfaccia coincida con il dispositivo generale) e devono avere classe di precisione 6P e fattore di tensione 1.9 per 30 s.

### 6.5.3 Tipologia e taratura delle protezioni di interfaccia

Devono essere previste le protezioni indicate in tabella I.

**Tabella I – tipologia delle protezioni d'interfaccia**

PROTEZIONE
Massima tensione
Minima tensione
Massima frequenza
Minima frequenza
(Massima tensione omopolare $V_0$ )

La protezione di massima tensione omopolare è prevista solo per gli impianti con potenza complessiva  $\geq 200$  kVA ma, se le condizioni di rete lo richiedono, ENEL si riserva la facoltà di prescriberne l'impiego anche per potenze inferiori.

Dette protezioni devono essere contenute in un unico pannello avente caratteristiche non inferiori a quelle riportate in Allegato PI per quanto applicabile.

Le tarature delle protezioni di interfaccia verranno comunicate da ENEL al Cliente.

### 6.5.4 Rincalzo alla mancata apertura del dispositivo di interfaccia

Per la sicurezza dell'esercizio della propria rete, nei casi in cui la produzione è realizzata mediante generatori sincroni (così come definito al par. 4) viene richiesta al Cliente Produttore la realizzazione di un rincalzo alla mancata apertura del dispositivo d'interfaccia.

Il rincalzo consiste nel riportare il comando di scatto, emesso dalla protezione di interfaccia, ad un altro organo di manovra. Esso è costituito da un circuito a lancio di tensione, condizionato dalla posizione di chiuso del dispositivo di interfaccia, con temporizzazione ritardata a 0.5 s, che agirà a secondo dei casi concordati sul dispositivo generale o sul/i dispositivo/i di generatore. Il temporizzatore sarà attivato dal circuito di scatto della protezione di interfaccia.

La soluzione prescelta deve essere comunque approvata da ENEL.

## 6.6 SCHEMI

Nelle figure 2 e 3 si riportano esempi di schemi d'impianto con generatori che prevedono il funzionamento in isola rispettivamente in MT o BT.

La figura 4 riporta lo schema di impianto con dispositivo generale con funzione anche di dispositivo di interfaccia.

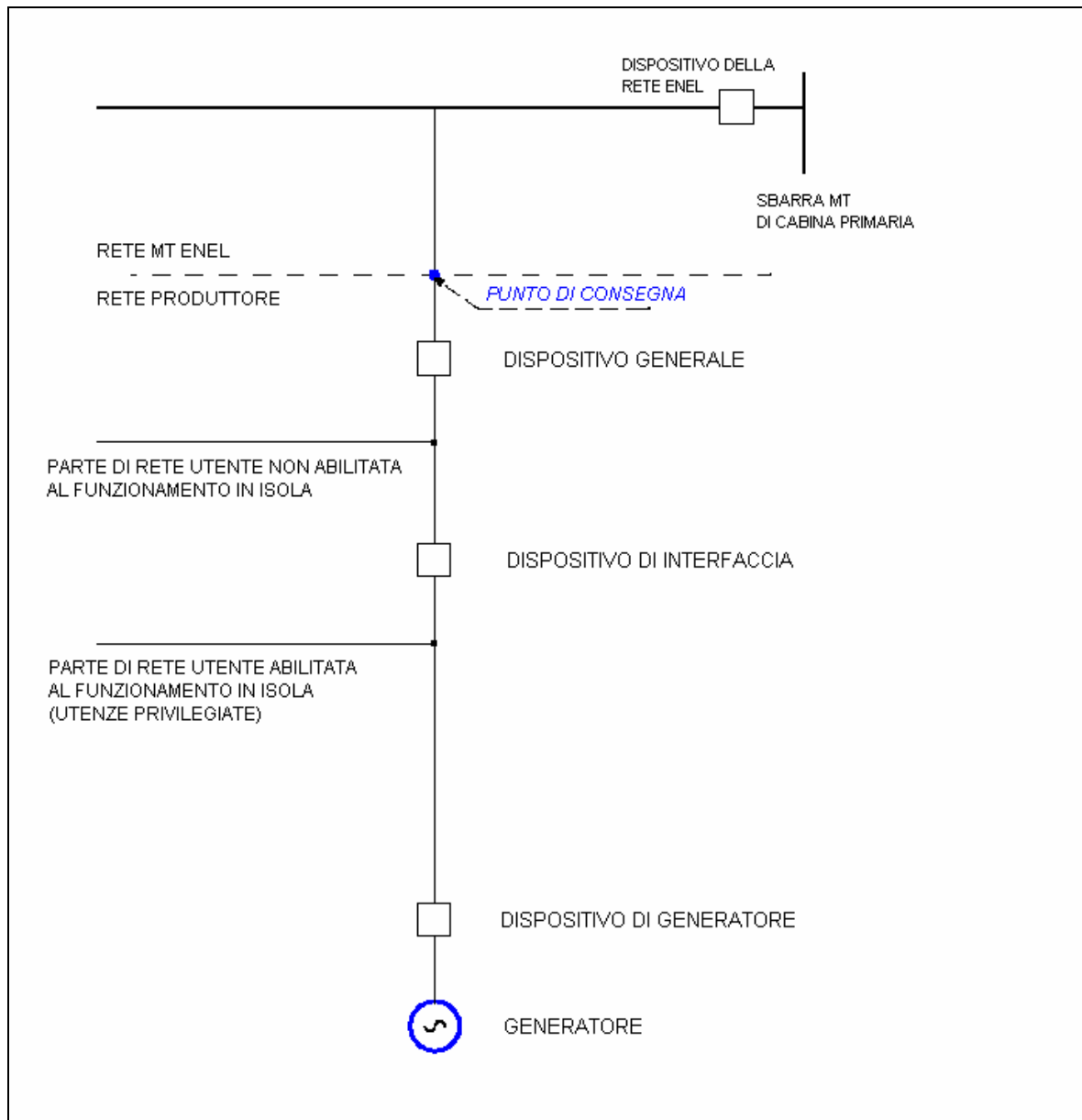


Fig.1 - Schema di base del collegamento di un impianto di produzione alle reti MT ENEL.

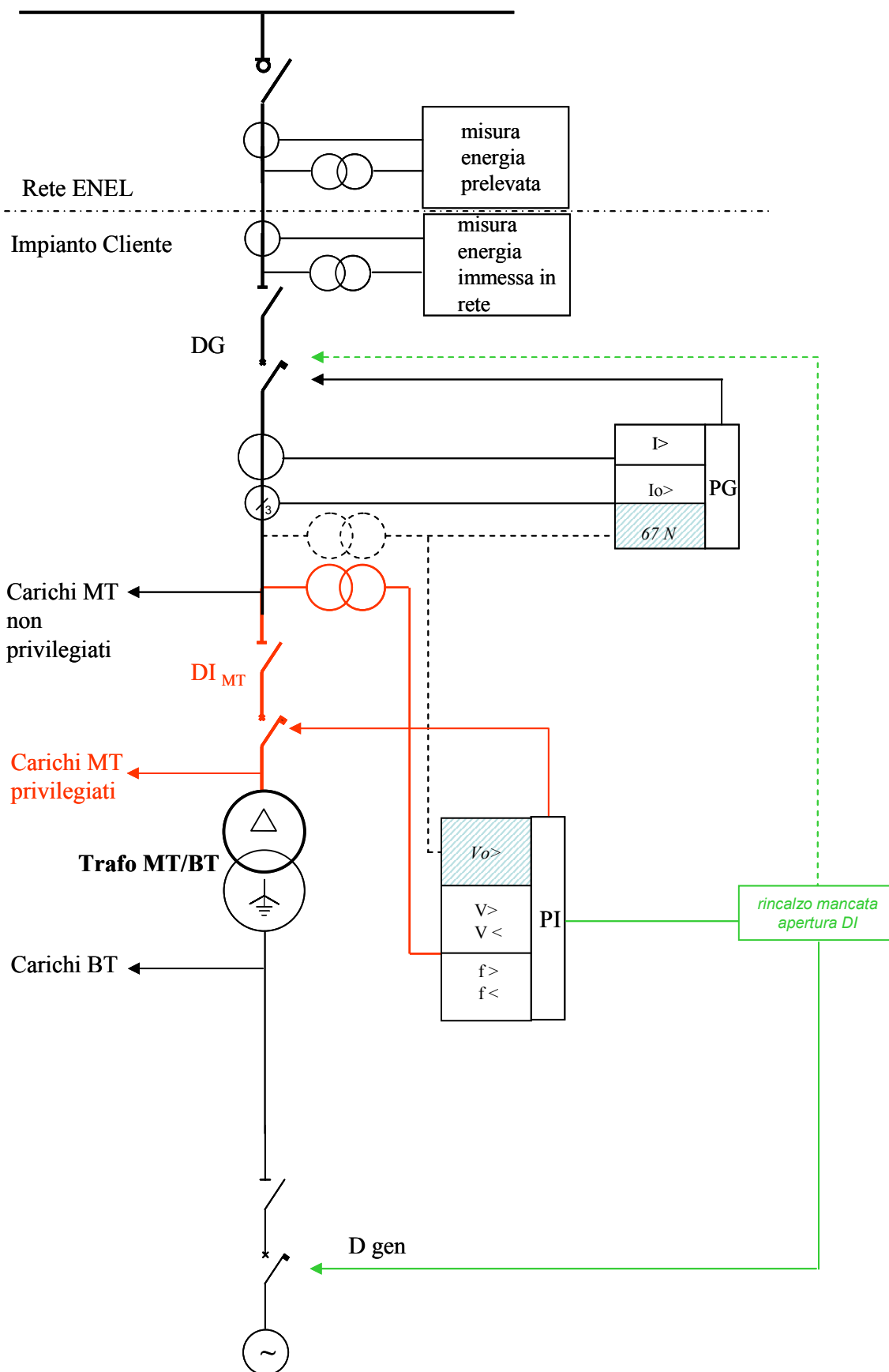


Fig. 2 - Schema tipico di collegamento di impianti di produzione alla rete MT ENEL (con carichi privilegiati in MT)

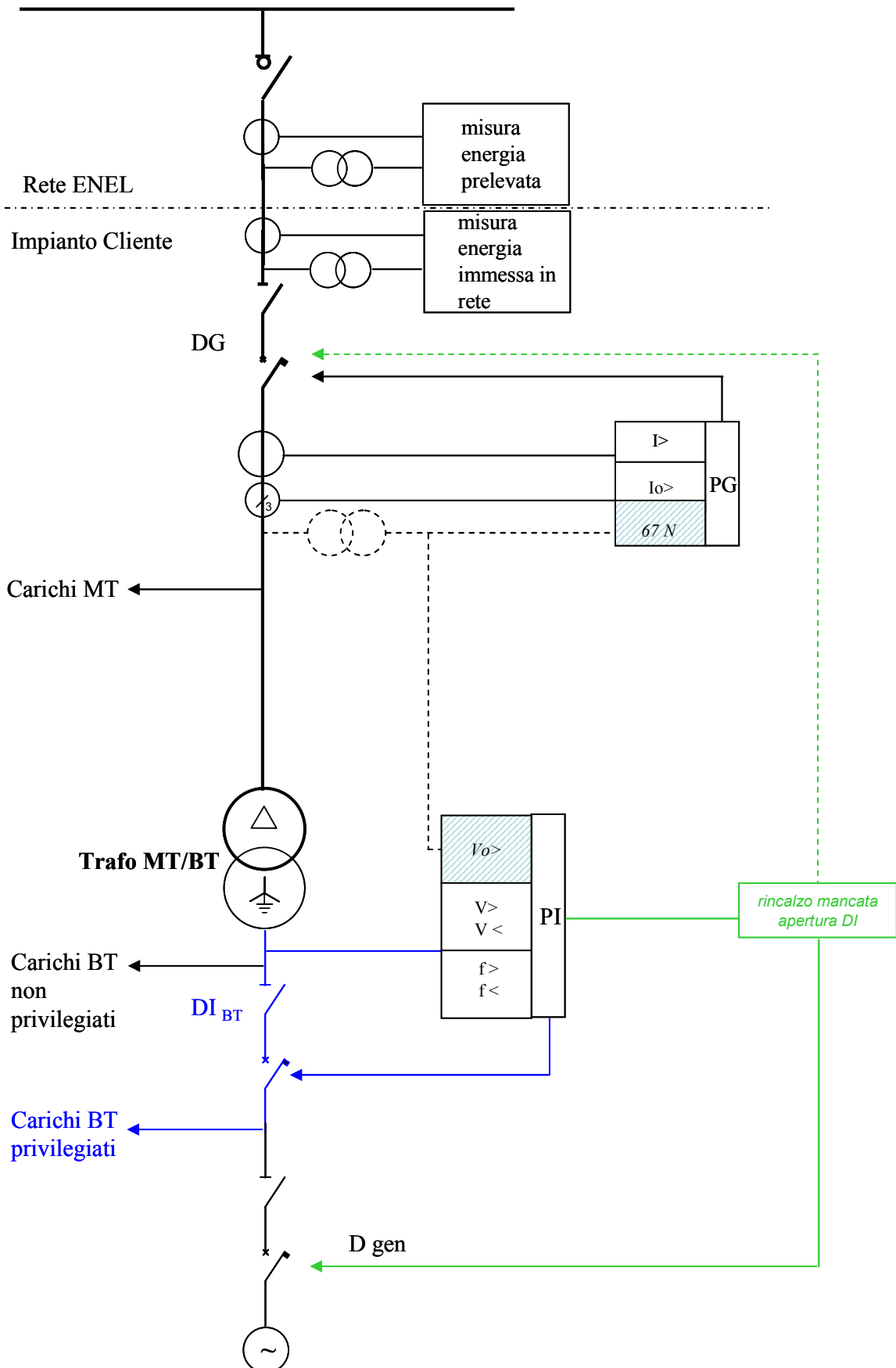


Fig. 3 - Schema tipico di collegamento di impianti di produzione alla rete MT ENEL (senza carichi privilegiati in MT)

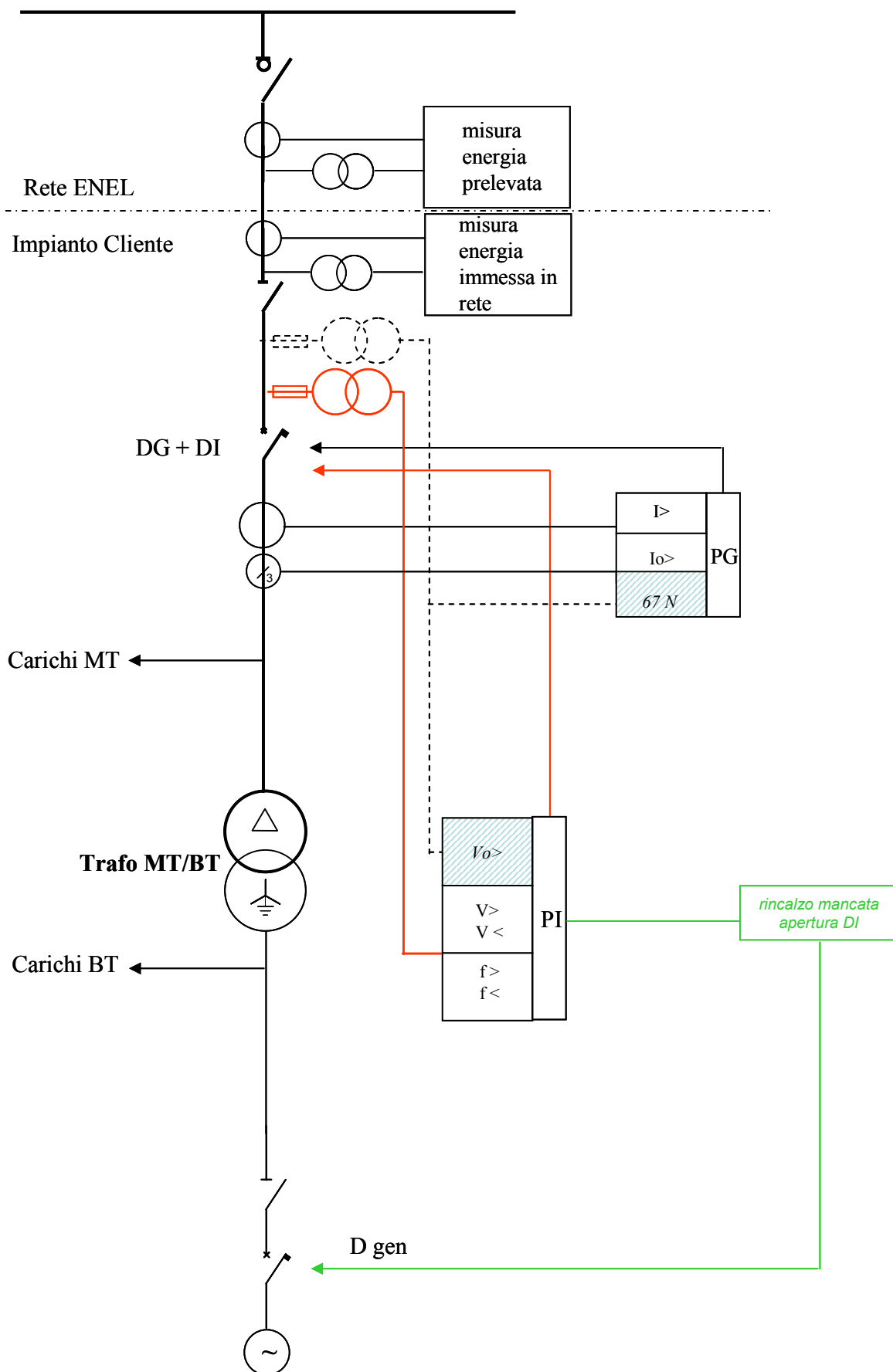


Fig. 4 - Schema tipico di collegamento di impianti di produzione alla rete MT ENEL (con Dispositivo Generale con funzione anche di Dispositivo di Interfaccia)



L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.

## CRITERI DI ALLACCIAMENTO DI IMPIANTI DI PRODUZIONE ALLA RETE MT DI ENEL DISTRIBUZIONE

**DK 5740**

Febbraio 2005  
Ed. II - 19/31

### 7 REGOLAMENTO DI ESERCIZIO

Al fine di regolamentare i rispettivi obblighi tra Cliente Produttore e ENEL, si deve redigere un Regolamento di Esercizio.

Detto Regolamento, che dovrà essere sottoscritto dal Cliente Produttore prima dell'entrata in parallelo dei generatori alla rete ENEL, deve contenere le seguenti precisazioni:

- gli impianti a valle del punto di consegna, ivi compresi gli interruttori e le protezioni di interfaccia, sono di proprietà ed a carico del Cliente Produttore;
- la/le protezione/i di interfaccia deve/devono essere acquistata/e dal Cliente Produttore e devono avere caratteristiche non inferiori a quelle riportate in Allegato PI in cui sono descritti anche i requisiti della certificazione che deve essere prodotta per attestare tale conformità;
- l'installazione di tali protezioni deve essere conforme alle presenti prescrizioni;
- conformità dell'AdM dell'energia immessa in rete alle presenti prescrizioni;
- l'esercizio dell'impianto di produzione è in ogni caso di responsabilità del Cliente Produttore;
- ENEL può effettuare, in qualunque momento, richiuse automatiche e/o manuali sulla linea MT dove è allacciato l'impianto di produzione.

Prima della firma del Regolamento di Esercizio, il Cliente Produttore dovrà consegnare ad ENEL la certificazione di cui al seguente punto 9.2.

Il Regolamento di esercizio deve riportare le modalità di erogazione dell'energia reattiva. Eventuali varianti devono essere concordate tra le parti e comunque autorizzate da ENEL.

In allegato è riportato un facsimile di Regolamento.

### 8 PATTUZIONI E CONVENZIONI COMMERCIALI

Il regime di erogazione dell'energia reattiva deve consentire di mantenere la tensione su tutta la rete MT e su tutte le reti BT sottese entro il campo prescritto dalle norme ( $\pm 10\%$  della tensione nominale di fornitura), pertanto, in determinate situazioni di rete può essere necessario adottare un regime di erogazione della reattiva diverso da quello indicato dalle autorità preposte. Ad ogni modo detto regime sarà concordato con ENEL e descritto nel "Regolamento di Esercizio" (vedi allegato).

Il fattore di potenza dell'energia consegnata dovrà assumere i valori riportati nella seguente tabella se non diversamente specificato nel Regolamento di Esercizio. Eventuali scostamenti rispetto a i valori indicati, saranno soggetti a penalizzazioni economiche conformemente a quanto stabilito da AEEG in materia.

**FATTORE DI POTENZA PER IMPIANTI DI PRODUZIONE COLLEGATI  
ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE**

**Generatori sincroni**

		<b>COS <math>\phi</math></b>	
fonte	<b>caso A</b>	Periodo iniziale	a regime
idroelettrica	$P \leq 1 \text{ MW}$	1	In casi particolari può essere fissato un valore diverso da 1, in base a misure AdM e condizioni di rete
termoelettrica	$P \leq 3 \text{ MW}$		

		<b>COS <math>\phi</math></b>	
fonte	<b>caso B</b>	Fasce orarie F1, F2, F3	Fascia oraria F4
idroelettrica	$1 < P \leq 10 \text{ MW}$	$\leq 0,9$ induttivo	1
termoelettrica	$3 < P \leq 10 \text{ MW}$		

		<b>COS <math>\phi</math></b>	
fonte	<b>caso C</b>	Fasce orarie F1, F2, F3	Fascia oraria F4
tutte	$P > 10 \text{ MW}$	$\leq 0,9$ induttivo	$\leq 0,95$ capacitivo
		<b>(D.M. 25.09.92)</b>	
		In alternativa può essere fissato un valore diverso, in base alle condizioni specifiche della rete. Tale valore deve essere notificato al GRTN	

**Generatori asincroni**

*(assorbono energia reattiva induttiva)*

<b>Fasce orarie F1, F2, F3</b>	<b>cos <math>\phi</math> (medio mensile) <math>\geq 0,9</math></b>
------------------------------------	--

## **9 DOCUMENTAZIONE DEL CLIENTE PRODUTTORE**

### **9.1 DOCUMENTAZIONE DA PRESENTARE ALLA DOMANDA DI ALLACCIAMENTO**

La messa in parallelo di un gruppo di generazione alla rete ENEL è subordinata all'esecuzione degli impianti e delle verifiche di spettanza del Cliente Produttore in modo conforme a quanto prescritto nelle seguenti disposizioni.

Per l'allacciamento il Cliente Produttore dovrà fornire la seguente documentazione:

1. planimetria con indicazione dell'ubicazione dell'impianto;
2. schema elettrico unifilare dell'impianto;
3. composizione e caratteristiche dell'AdM dell'energia immessa in rete e, ove necessario, protocolli e caratteristiche di comunicazione per la predisposizione di opportuni driver per la lettura in locale ed in remoto, ovvero fornitura dei driver medesimi;
4. caratteristiche elettriche dei generatori e dei relativi trasformatori di connessione alla rete; in particolare sono necessari i seguenti dati:
  - ◆ Generatori
    - Potenza nominale (kVA)
    - Tensione nominale (kV)
    - Fattore di potenza nominale
    - Reattanza subtransitoria diretta (%)
  - ◆ Trasformatori
    - Potenza nominale (kVA)
    - Tensione primaria (kV)
    - Tensione secondaria (kV)
    - Tensione di corto circuito (%)
    - Perdite a vuoto (%)
    - Perdite a carico (W)
    - Collegamento e Gruppo CEI

Il Cliente Produttore dovrà inoltre fornire tutta la documentazione indicata nella DK 5600, necessaria per l'allacciamento dei Clienti passivi e in particolare:

- a) descrizione (tipi e caratteristiche) del dispositivo generale, dello o dei dispositivi di interfaccia e dello o dei dispositivi di generatore; descrizione delle protezioni adottate e dei parametri di intervento dei dispositivi sopradetti; schema unifilare dell'impianto, in particolare la parte MT, da dispositivo generale ai dispositivi dei generatori con indicazione dei possibili assetti di esercizio;
- b) nel caso di alimentazione di emergenza, descrizione dei dispositivi di blocco adottati contro il collegamento in parallelo con l'alimentazione normale.
- c) Dichiarazione di conformità dell'impianto di terra ai sensi dell'art.2 del DPR 22 ottobre 2001 n. 462 costituita da un attestato dell'installatore ai sensi della legge 46/90.



L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.

## CRITERI DI ALLACCIAMENTO DI IMPIANTI DI PRODUZIONE ALLA RETE MT DI ENEL DISTRIBUZIONE

**DK 5740**

Febbraio 2005  
Ed. II - 22/31

### 9.2 DOCUMENTAZIONE DA PRESENTARE PER LA STESURA DEL REGOLAMENTO DI ESERCIZIO

Il Cliente Produttore deve presentare una certificazione che attesti la rispondenza dell'impianto a quanto prescritto da ENEL e dalle Norme CEI. 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.

Tali verifiche sono elencate al par.10.1. In particolare si dovrà verificare il rispetto nel tempo di quanto originariamente indicato nella documentazione presentata alla domanda di allacciamento.

La suddetta documentazione sarà allegata, come parte integrante, al Regolamento di Esercizio.

Si fa presente che ogni modifica all'impianto od a uno dei suoi componenti oggetto delle presenti prescrizioni, in special modo per quanto riguarda le protezioni e le relative tarature nonché l'AdM, dovrà essere preventivamente autorizzata da ENEL (ovviamente ciò comporta l'aggiornamento della documentazione e, se necessario, la riscrittura del regolamento di Esercizio)

### 9.3 DOCUMENTAZIONE DA PRESENTARE A SEGUITO DI EVENTUALI VERIFICHE PERIODICHE O A RICHIESTA

ENEL, di norma ogni 2 anni od ogniqualvolta sia necessario per anomalie rilevate sulla rete, richiederà 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.

Come prescritto dal regolamento di esercizio si dovrà verificare il rispetto di quanto originariamente prescritto da ENEL nei documenti contrattuali ed allegati.

Qualora si rilevino irregolarità ENEL addebiterà al Cliente Produttore le spese sostenute per le attività di verifica. Ovviamente il Cliente Produttore dovrà effettuare tutti gli interventi necessari per rimettere in regola il proprio impianto.

Parimenti verranno addebitati al Cliente Produttore i danni ad impianti ENEL e/o di Terzi imputabili a tarature diverse da quanto prescritto da ENEL.

Il Cliente Produttore dovrà inoltre trasmettere ad ENEL la documentazione inerente le verifiche periodiche o a richiesta, effettuate sull'AdM.

## 10 VERIFICHE DI FUNZIONAMENTO DELL'IMPIANTO DI PRODUZIONE

### 10.1 VERIFICHE DI PRIMA INSTALLAZIONE

L'elenco delle verifiche che il Cliente Produttore deve effettuare prima della messa in servizio dell'impianto è il seguente:

- esame a vista delle apparecchiature e del macchinario;
- verifica congruenza schemi unifilari di rete e di cabina;
- verifica congruenza caratteristiche gruppi generatori;
- verifica congruenza caratteristiche trasformatori;
- verifica congruenza caratteristiche interruttore/i di interfaccia e dispositivo generale;
- verifica congruenza caratteristiche altre apparecchiature ausiliarie (TA, TV, ecc.);
- verifica tecnica dell'AdM, secondo Norma CEI Progetto C.919;
- verifica leggibilità locale e remota dell'AdM dell'energia immessa in rete, da parte del sistema ENEL (test ENEL);



L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.

## CRITERI DI ALLACCIAMENTO DI IMPIANTI DI PRODUZIONE ALLA RETE MT DI ENEL DISTRIBUZIONE

**DK 5740**

Febbraio 2005  
Ed. II - 23/31

- verifica congruenza caratteristiche dei pannelli di protezione e rilievo delle soglie e dei tempi di intervento dei relé con apposita strumentazione;
- verifica con impianto in tensione (o con simulazione ad impianto disalimentato) del regolare funzionamento in chiusura ed in apertura dell'interruttore di interfaccia; l'apertura dovrà essere verificata anche per mancanza tensione ausiliaria ed intervento delle protezioni di interfaccia;
- verifica funzionamento circuito di rinalzo alla mancata apertura interruttore di interfaccia;
- verifica funzionamento degli 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 (es. dispositivi di richiusura automatica linee, reinserzioni di gruppi generatori, ecc.).

### 10.2 VERIFICHE PERIODICHE

Il Cliente Produttore deve controllare, di norma ogni 2 anni, lo stato di efficienza delle apparecchiature nonché le tarature impostate sui sistemi di protezione effettuando tutte le verifiche di prima installazione elencate al par. 10.1.

Relativamente all'AdM, le verifiche saranno eseguite con la periodicità convenuta e con le modalità indicate nella Norma CEI Progetto C. 919.

### 10.3 VERIFICHE A RICHIESTA

In caso di:

- anomalie rilevate sulla rete;
- eventuali modifiche ai valori delle tarature delle protezioni che si rendano necessarie per inderogabili esigenze ENEL e che saranno successivamente ufficializzate con l'aggiornamento del "Regolamento di esercizio" e/o dalle prescrizioni tecniche sottoscritte dalle parti;
- modifiche del "Regolamento di esercizio" e/o delle Prescrizioni tecniche che si rendano necessarie in seguito a nuove normative in materia o in seguito ad innovazioni tecnologiche;
- presunte anomalie dell'AdM;

potrà essere richiesta da ENEL l'effettuazione di tutte le verifiche di prima installazione elencate al par. 10.1 o di parte di esse.

## ALLEGATO REGOLAMENTO DI ESERCIZIO

### REGOLAMENTO DI ESERCIZIO IN PARALLELO CON RETI MT ENEL DISTRIBUZIONE S.p.A. DI GRUPPI DI GENERAZIONE DI PROPRIETA' DEL CLIENTE PRODUTTORE

#### 1. GENERALITA'

Fra ENEL Distribuzione S.p.A. in seguito denominata ENEL e \_\_\_\_\_ in seguito denominato Cliente Produttore, si stabilisce quanto segue circa l'impianto di produzione \_\_\_\_\_ allacciato in località \_\_\_\_\_ alla rete MT di tensione \_\_\_\_\_ V ENEL, UTR \_\_\_\_\_ Esercizio \_\_\_\_\_

In particolare, nel servizio normale, il Cliente Produttore è allacciato alla linea a \_\_\_\_\_ kV denominata \_\_\_\_\_ uscente dalla Cabina Primaria di \_\_\_\_\_ il punto di consegna è posto nella cabina secondaria denominata " \_\_\_\_\_ " n. \_\_\_\_\_

Gli elementi di impianto e le apparecchiature a monte di tale punto sono di proprietà ENEL, mentre sono di proprietà del Cliente Produttore tutti gli elementi a valle.

Si precisa che i gruppi generatori del Cliente Produttore, indicati al punto 4 seguente, possono funzionare in parallelo con la rete ENEL ed è vietato il collegamento a tale rete di gruppi generatori diversi da essi.

Ogni modifica dello schema d'impianto in Allegato A dovrà essere preventivamente autorizzata da ENEL.

#### 2. ESERCIZIO DEL PARALLELO ENEL-CLIENTE PRODUTTORE

##### 2.1 CONDIZIONI GENERALI

L'esercizio in parallelo dei gruppi di generazione del Cliente Produttore, descritti in Allegato A, è autorizzato nel rispetto delle seguenti condizioni:

- il collegamento non deve causare perturbazioni al servizio ENEL e, in caso contrario, si deve interrompere automaticamente e tempestivamente;
- ENEL può effettuare rilanci di tensione a partire da 400 ms dal mancare della tensione sulla propria rete;
- l'impianto del Cliente Produttore non può alimentare la rete ENEL in caso di mancanza della tensione sulla rete da parte ENEL;
- qualunque evento anomalo, che si verifichi sull'impianto del Cliente Produttore, deve provocare l'automatica interruzione del parallelo.

##### 2.2 IMPIANTO

Lo schema di collegamento, le apparecchiature, le modalità di installazione, le protezioni e le relative tarature devono essere conformi alla Norma CEI 11-20 e alle prescrizioni ENEL fornite al Cliente Produttore. Le tarature delle protezioni, in particolare, devono essere conformi a quanto riportato in Allegato B.

In particolare il pannello di protezione, di cui deve essere dotato il dispositivo di interfaccia deve essere conforme alla specifica in allegato PI al documento ENEL DK 5740.

E' di competenza del Cliente Produttore installare e tarare adeguati relé a protezione degli impianti di sua proprietà.

### **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.

Eventuali disposizioni aggiuntive sono di seguito riportate:

---

---

---

### **2.4 MANUTENZIONE E VERIFICHE**

Il controllo e la manutenzione ordinaria e straordinaria degli impianti e delle apparecchiature compete ad ENEL e al Cliente Produttore ciascuno relativamente agli elementi di proprietà.

ENEL, di norma ogni 2 anni od ogniqualvolta lo ritenga opportuno, in seguito ad anomalie rilevate sulla rete, potrà richiedere al Cliente Produttore opportuna documentazione sul controllo delle tarature impostate e sullo stato di installazione e manutenzione delle apparecchiature, riservandosi di verificare quanto da questi dichiarato. A tal fine il Cliente Produttore si impegna a coadiuvare il personale ENEL nell'esecuzione di dette verifiche ed a garantirne l'accesso agli impianti da verificare. Sarà cura ENEL richiedere il rimborso eventuale delle spese collegate alle proprie verifiche qualora si rilevino irregolarità.

Il Cliente Produttore deve garantire il corretto funzionamento dell'apparecchiatura di misura dell'energia immessa in rete e si impegna ad informare tempestivamente ENEL di qualsiasi intervento effettuato su suddetta apparecchiatura.

### **2.5 DISPOSIZIONI OPERATIVE**

L'elenco del personale, con i relativi recapiti, autorizzato a mantenere i rapporti che riguardano l'esercizio del collegamento fra ENEL e Cliente Produttore è riportato nell'Allegato C. Ciò premesso ENEL e il Cliente Produttore si impegnano reciprocamente a segnalarsi tempestivamente ogni variazione in merito.

In caso di disservizi e guasti, sia il personale ENEL che quello del Cliente Produttore dovranno tempestivamente scambiarsi qualunque informazione utile ad un veloce ripristino del servizio.

In caso di disalimentazione totale o parziale della rete del Cliente Produttore, a seguito di disservizi sulla rete ENEL, il personale ENEL può ripristinare, anche temporaneamente, il servizio senza preavviso.

Il personale autorizzato dal Cliente Produttore deve eseguire sollecitamente tutte le manovre e gli adempimenti richiesti ENEL per necessità di servizio.



L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.

## CRITERI DI ALLACCIAMENTO DI IMPIANTI DI PRODUZIONE ALLA RETE MT DI ENEL DISTRIBUZIONE

**DK 5740**

Febbraio 2005  
Ed. II - 26/31

DIVISIONE INFRASTRUTTURE E RETI – RETE ELETTRICA – SUPPORTO INGEGNERIA

Resta peraltro inteso che l'eventuale conferma dell'assenza di tensione non autorizza alcuna persona ad accedere agli impianti, essendo tale autorizzazione vincolata agli adempimenti di cui al paragrafo 3.

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

Le sospensioni di energia elettrica non costituiscono in ogni caso inadempienza imputabile ad ENEL.

ENEL si riserva la facoltà di interrompere il parallelo qualora l'esercizio dei propri impianti sia compromesso da perturbazioni provocate dall'impianto del Cliente Produttore o da inefficienza delle sue apparecchiature.

ENEL si riserva infine la facoltà di installare, se ritenuto necessario, apparecchiature di registrazione e controllo per la verifica del funzionamento dei dispositivi di protezione e misura ed anche al fine della ricostruzione della dinamica degli eventuali disservizi.

Il Cliente Produttore prende atto del fatto che possibili innovazioni tecnologiche potranno in futuro indurre richieste di varianti o aggiunte al presente Regolamento 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, comporti modifica, anche parziale, di quanto esposto nel presente regolamento 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.

Il Cliente Produttore deve garantire il libero accesso del personale ENEL all'apparecchiatura di misura dell'energia immessa e prelevata dalla rete.

### **2.6 PRODUZIONE DEL REATTIVO**

Il Cliente Produttore gestirà lo scambio dell'energia reattiva e dell'energia attiva con la rete ENEL secondo le modalità riportate in Allegato D.

### **3. MODALITA' PER LA MESSA IN SICUREZZA DEL COLLEGAMENTO IN CASO DI LAVORI**

Ai fini della sicurezza del personale, per le attività lavorative e di manutenzione su, con, o in prossimità di impianti elettrici, devono essere adottate e rigorosamente rispettate le normative di legge in vigore. In particolare devono essere applicate le norme CEI 50110-1 e 2 "Esercizio degli impianti elettrici", le norme CEI 11-27 e quanto previsto dal D. Lgs. 626/94.

Per gli interventi che interessano parti confinanti o che comunque richiedono l'esclusione congiunta di impianti o loro parti afferenti sia alle installazioni dell'ENEL che a quelle del Cliente produttore, si deve applicare la presente regolamentazione.

Tutti i conduttori, gli elementi di impianto e le apparecchiature, se non collegati efficacemente e visivamente a terra, devono sempre considerarsi sotto tensione pericolosa, indipendentemente da qualsiasi indicazione.

Pertanto, nessuna persona potrà accedere ai medesimi o alle loro immediate vicinanze, senza che siano state precedentemente adottate le misure di sicurezza indicate qui di seguito.

Il personale autorizzato del Cliente (qualificato Persona Esperta o Persona Avvertita secondo la norma CEI-EN 50110) a tenere i rapporti inerenti l'esercizio del collegamento tra gli impianti del Cliente Produttore e di ENEL e ad effettuare la messa fuori servizio prima di

lavori fuori tensione o la rimessa in servizio dopo gli stessi, definito in seguito personale autorizzato è quello indicato nell'allegato C del presente regolamento.

Qualora, da parte ENEL o del Cliente Produttore, si prospetti la necessità di accedere agli impianti per lavori, anche urgenti, dovranno preliminarmente essere presi accordi tra le persone autorizzate di entrambi le parti.

Successivamente ENEL e il Cliente Produttore, ciascuno per gli impianti di propria competenza, provvederanno a disalimentare, interrompere e sezionare visibilmente i circuiti in tutti i punti di possibile alimentazione, apponendo sugli organi di manovra cartelli con il divieto di azionamento e con attivati i dispositivi di blocco contro la richiusura ; si provvederà inoltre alla messa a terra delle parti d'impianto che possono interferire, a causa della loro vicinanza, con i lavori.

ENEL o il Cliente Produttore fornirà, a chi ha richiesto l'intervento per la messa in sicurezza degli impianti, attestazione scritta dell'esecuzione delle operazioni di cui sopra.

La restituzione dell'attestazione a chi l'aveva emessa costituisce di per sé autorizzazione a rimettere in tensione gli impianti interessati.

#### 4. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO DI PRODUZIONE

Il Cliente Produttore gestirà i seguenti gruppi generatori sincroni/asincroni:

	MARCA	TIPO	Matricola	POTENZA nominale [kVA]	cos $\phi$ nominale	TENSIONE nominale [V]	Reattanza subtransitoria [%]
1							
2							
n							

#### 5. LIMITI DI POTENZA DELLA PRODUZIONE

Il valore massimo di potenza di produzione elettrica che può essere immessa sulla rete ENEL è pari a \_\_\_kW (\_\_\_in lettere).

*(Da inserire all'occorrenza) In occasione di disservizi o lavori sulla rete alimentante l'impianto, ENEL potrà richiedere di limitare la potenza predetta ad un valore massimo di \_\_\_kW (\_\_\_in lettere).*

#### 6. SCHEMA DI IMPIANTO (Allegato A)

#### 7. TABELLA DI TARATURA DELLE PROTEZIONI GENERALE E DI INTERFACCIA (Allegato B)

#### 8. RECAPITI DEL PERSONALE AUTORIZZATO (Allegato C)

#### 9. PIANO DI PRODUZIONE DEL REATTIVO (Allegato D)

#### 10. DURATA DEL REGOLAMENTO

FIRMA per ENEL Distribuzione s.p.a.

FIRMA per il Cliente Produttore

.....

.....

DATA.../.../...

**ALLEGATO PI**

**PANNELLO DI PROTEZIONE E CONTROLLO PER PRODUTTORI MT  
-Prescrizioni Funzionali-**

**SCOPO PRESCRIZIONI**

Le presenti prescrizioni hanno lo scopo di descrivere le caratteristiche funzionali del dispositivo di protezione e controllo di interfaccia che i produttori MT devono installare presso i propri impianti a protezione della rete MT di distribuzione dell'ENEL Distribuzione S.p.A.

**CAMPO DI APPLICAZIONE**

Le presenti prescrizioni si applicano al dispositivo di protezione e controllo di interfaccia che i produttori MT devono installare presso i propri impianti a protezione della rete MT di distribuzione dell'ENEL Distribuzione S.p.A. L'esercizio del neutro per la rete MT può essere o isolato o collegato a terra mediante impedenza di accordo.

**CARATTERISTICHE PRINCIPALI**

Il pannello deve prevedere:

- una protezione di minima tensione;
- una protezione di massima tensione;
- una protezione di minima frequenza;
- una protezione di massima frequenza;
- una protezione di massima tensione omopolare;
- un relè di scatto.

**CARATTERISTICHE DELLE PROTEZIONI<sup>4</sup>**

**Protezione di minima tensione concatenata (27)**

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

Tensione nominale d'ingresso: Vn

Frequenza nominale: 50Hz:

Campi di taratura:

**Soglia minima tensione 27.S1:**

Soglia (0,5÷1)Vn a gradini di 0,05Vn

Tempo di ritardo (0,05÷1)s a gradini di 0,05s

**Protezione di massima tensione concatenata (59)**

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

Tensione nominale d'ingresso: Vn

Frequenza nominale: 50Hz:

Campi di taratura:

**Soglia 59.S1:**

Soglia (1÷1,3)Vn a gradini di 0,05Vn

Tempo di ritardo (0,05÷1)s a gradini di 0,05s

<sup>4</sup> I gradini indicati per le tarature sono i massimi ammissibili, gli intervalli di taratura sono i minimi ammissibili.



L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.

## CRITERI DI ALLACCIAMENTO DI IMPIANTI DI PRODUZIONE ALLA RETE MT DI ENEL DISTRIBUZIONE

DK 5740

Febbraio 2005  
Ed. II - 29/31

DIVISIONE INFRASTRUTTURE E RETI - RETE ELETTRICA - SUPPORTO INGEGNERIA

### Protezione di minima frequenza (81<)

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

Tensione nominale d'ingresso: Vn

Frequenza nominale: 50Hz:

Campi di taratura:

#### Soglia 81.Smin:

Soglia (47÷49,8)Hz a gradini di 0,05Hz

Tempo di ritardo (0,05÷1)s a gradini 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.

### Protezione di massima frequenza (81>)

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

Tensione nominale d'ingresso: Vn

Frequenza nominale: 50Hz:

Campi di taratura:

#### Soglia 81.Smax:

Soglia (50,2÷53)Hz a gradini di 0,05Hz

Tempo di ritardo (0,05÷1)s a gradini 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.

### Protezione di massima tensione omopolare (59Vo)

La protezione di massima tensione omopolare deve essere in esecuzione unipolare ad una soglia di intervento. La soglia deve essere escludibile. Sono accettabili anche protezioni che hanno in ingresso grandezze proporzionali alle tre tensioni di fase e che ricostruiscono al loro interno la tensione omopolare.

Tensione nominale d'ingresso: Vn

Frequenza nominale: 50Hz:

Campi di taratura:

#### Soglia 59Vo.S1:

Soglia (0,02÷0,4)Vn a gradini di 0,05Vn

Tempo di ritardo (0,05÷60)s a gradini di 0,05s

L'ingresso del segnale di tensione omopolare dovrà essere provvisto di filtro passa banda con frequenza centrata a 50Hz e con un'attenuazione maggiore o uguale a 60db per decade di frequenza.

### Relè di scatto

Il relè di scatto deve essere a mancanza di tensione, cioè il contatto di scatto deve essere chiuso con le grandezze di misura entro il campo di non intervento e con la tensione di alimentazione del dispositivo entro i limiti previsti per il corretto funzionamento delle protezioni. Se una delle due condizioni non è verificata il contatto di scatto deve risultare aperto.

I contatti del relè di scatto agiranno sulla bobina di minima tensione dell'interruttore di interfaccia, essa deve essere utilizzata esclusivamente dalle protezioni di questa specifica e, quindi, avrà come alimentazione ausiliaria la stessa del pannello.

Deve inoltre essere previsto (dedicato alla gestione di un'ulteriore protezione opzionale) almeno un ingresso a lancio, e cioè, la presenza di tensione ausiliaria su questo ingresso deve causare l'intervento del relè di scatto e comandare quindi l'apertura dell'interruttore di interfaccia.

Le caratteristiche dei contatti del relè di scatto devono essere adeguate alle caratteristiche della bobina di minima tensione dell'interruttore di interfaccia presente.

**COMANDI DI MANOVRA INTERRUPTORE E SEGNALAZIONI LOCALI**

Sul fronte del pannello devono essere previste le seguenti segnalazioni:

- led acceso per pannello in funzionamento corretto o per pannello con anomalia in corso;
- segnale memorizzato di scatto protezione di minima tensione;
- segnale memorizzato di scatto protezione di massima tensione;
- segnale memorizzato di scatto protezione di minima frequenza;
- segnale memorizzato di scatto protezione di massima frequenza;
- segnale memorizzato di scatto protezione di massima tensione omopolare;

Il dispositivo di comando deve:

- emettere comandi di apertura dell'interruttore come conseguenza dell'attività delle protezioni o guasto della protezione.

**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<	≤1,002	≤0,1s	≤20mHz	≤20mHz
81>	≥0,998	≤0,1s	≤20mHz	≤20mHz
59Vo	≥0,95	≤0,1s	≤5%	≤3%

Errore limite sui tempi ≤3%±20ms

Variazione dell'errore limite ≤1,5%±10ms

Assorbimento circuiti voltmetrici ≤1VA

**PROVE E CERTIFICAZIONI**

Il dispositivo dovrà essere dotato di marchio CE.

Deve essere certificata l'esecuzione delle seguenti prove:

**Prove di isolamento (ENEL R EMC 01)**

- Rigidità dielettrica (GLI 02, livello di severità 4);
- Prova ad impulso (GLI 01, livello di severità 4);
- Misura della resistenza di isolamenti (GLI 03 livello di severità 4).

**Prove climatiche (ENEL R CLI 01)**

- tabella 6 "Prove di assestamento" (livello di severità 4);
- 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 61000-6-2 "Norme generiche - Immunità per gli ambienti industriali."



L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.

## CRITERI DI ALLACCIAMENTO DI IMPIANTI DI PRODUZIONE ALLA RETE MT DI ENEL DISTRIBUZIONE

DK 5740

Febbraio 2005  
Ed. II - 31/31

-CEI EN 61000-6-4 "Norme generiche – Emissione per gli ambienti industriali."

### **Sovraccaricabilità dei circuiti voltmetrici di misura**

Per i circuiti voltmetrici la sovraccaricabilità permanente deve essere superiore o uguale a  $1,3V_n$  quella transitoria (1s) deve essere superiore o uguale a  $2V_n$ .

### **PRESCRIZIONI AGGIUNTIVE PER LE PROVE**

#### **Insensibilità alle armoniche del relè di frequenza**

Per i relè di frequenza deve essere verificata l'insensibilità alle armoniche (dalla 2<sup>a</sup> alla 23<sup>a</sup>, in ragione del 15% del valore della fondamentale) applicate separatamente con qualunque angolo di fase rispetto alla fondamentale.

#### **Verifica del comportamento della protezione di massima tensione omopolare in presenza di armoniche sulla tensione di alimentazione di entrata**

La prova deve essere effettuata alimentando il relè con una tensione sinusoidale di 100V alle frequenze distinte di 10Hz e di 200 Hz; la protezione tarata alla minima tensione di intervento e al minimo tempo di intervento non deve intervenire.

#### **Modalità di esecuzione delle prove sulle protezioni di frequenza**

Il rilevamento del tempo di intervento prescritto deve essere effettuato alimentando la protezione con uno scarto di frequenza pari a  $\pm 25\text{mHz}$  del valore di intervento ed applicato con una rampa positiva o negativa pari a 2Hz/s.

L'insensibilità alle armoniche deve essere verificata applicando una tensione contenente una armonica (una alla volta dalla 2<sup>a</sup> alla 23<sup>a</sup>) in ragione del 15% del valore della fondamentale e con qualsiasi angolo di fase rispetto alla fondamentale.

#### **Verifica dello scatto delle protezioni per tensioni ausiliarie fuori dal campo nominale**

Si deve verificare che variando la tensione ausiliaria di alimentazione del dispositivo fino ai valori per cui non è garantito il corretto funzionamento delle protezioni, si ha l'intervento del relè di scatto.

#### **Certificazioni**

Ciascun fornitore del dispositivo dovrà fornire ad ENEL Distribuzione S.p.A copia della certificazione che attesti:

- la rispondenza del dispositivo ai requisiti sopra indicati;
- la produzione del dispositivo in regime di qualità (secondo ISO 9001, Vision 2000).

Tale certificazione deve essere intesa come una "Dichiarazione di conformità" dell'apparecchiatura alle specifiche ENEL e può essere emessa da qualsiasi organismo in possesso della certificazione UNI-CEI-EN 45011 oppure UNI-CEI-EN 45004.

L'esecuzione delle prove di compatibilità ambientale (prove di isolamento, climatiche ed EMC), previste nella specifica, deve avvenire in ogni caso presso un laboratorio accreditato da Ente facente capo all'European cooperation for Accreditation (EA). In Italia l'Ente accreditante è il SINAL. Qualora la documentazione sia in lingua straniera diversa dall'inglese, dovrà produrre una traduzione "legale" in lingua italiana.