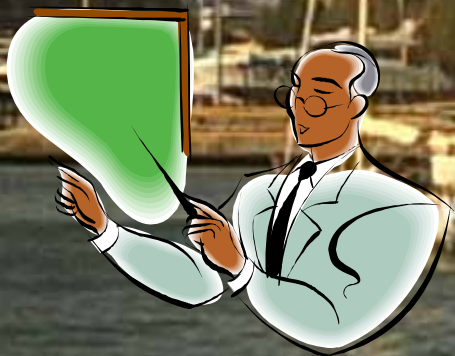




Seminario Tecnico
GLI IMPIANTI FOTOVOLTAICI
*Novità legislative (nuovo conto energia),
problematiche tecniche, problematiche di installazione,
rapporti con gli Enti*

**MODALITA' DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI IMPIANTI
FOTOVOLTAICI
E MISURA DELL'ENERGIA**

Rimini, 24 Ottobre 2007



Relatore:
Dott. Ing. Luca Lefebvre

Impianti fotovoltaici

La connessione alla rete elettrica e la misura dell'energia

- Criteri di allacciamento DK 5940
- Domanda di connessione e relativi allegati
- Schema di collegamento e dispositivi di protezione
- Conformità dei dispositivi di protezione e interfaccia
- Documentazione per l'attivazione dell'impianto
- Regolamento di esercizio
- Verifiche di prima installazione
- Misura dell'energia



Impianti fotovoltaici

Criteri di allacciamento DK 5940 Ed. 2.2 – Aprile 2007

Il Documento di riferimento per l'allacciamento alla rete BT Enel degli impianti di produzione è la DK 5940 Ed. 2.2 "Criteri di allacciamento di impianti di produzione alla rete BT di Enel Distribuzione" entrata in vigore nell'aprile 2007 per recepire le prescrizioni della Delibera AEEG 260/06 (Dicembre 2006), sostituendo così la DK 5940 Ed. 2.1 del febbraio 2006.

In seguito all'emanazione della Delibera 88/07 (aprile 2007) "Disposizioni in materia di misura dell'energia prodotta da impianti di generazione", sono state introdotte prescrizioni, che riguardando la sigillatura, che hanno reso non più aggiornato quanto indicato al paragrafo 9.2.1 "Sigillatura del sistema di misura dell'energia prodotta ed incentivata".

Pertanto tale paragrafo non è più valido.

Impianti fotovoltaici

La DK 5940 Ed.2.2 è disponibile sul sito www.enel.it al seguente link:

http://www.enel.it/sportello_online/elettricità/sicurezza/risparmio/efficienza/fotovoltaico/

Enel
L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.

AZIENDA | ATTIVITÀ | CLIENTI | FORNITORI | ENELMAGAZINE

TUTTE LE INFORMAZIONI SU ENEL.COM

Nome Utente: Password: **OK**

Modalità di accesso: **Normale** | Sicura

Non sei registrato? | Recupera i tuoi dati

CLIENTI

Enel Energia Mercato libero

ENELPREMIA
TRASFORMA LUCE E GAS
IN TANTI REGALI.

Entra e scopri le offerte e i servizi dedicati ai clienti del mercato libero dell'energia elettrica e del gas naturale

Offerte | Sportello online Gas
Easy Click (Web Data Management) | Bolletta Web Management

Enel Distribuzione

Accedi ai servizi online dedicati ai clienti in maggior tutela e in salvaguardia della fornitura di energia elettrica

Sportello on line Elettricità | Paga la bolletta
Bollett@ on line | Controlla la bolletta

NEWS

Infrastrutture, serve un cambiamento culturale
"Sono favorevolissimo a una correzione del Titolo V della Costituzione - ha detto a Enel TV il ministro dello Sviluppo Economico, Pier Luigi Bersani, rispondendo a una domanda sul futuro dei rigassificatori - Bisogna rendere necessario un rapporto tra la costruzione di infrastrutture energetiche e la sicurezza delle persone"

Enel Digital Contest
È on line il bando della 4ª edizione del concorso per giovani videomaker. Tema: il futuro dell'energia

Centrali Aperte 2007
Auto, moto, pittura e sport per l'apertura al pubblico dell'impianto di Sasso Pisano, in programma domenica

VALORE E VALORI

BORSA ITALIANA 11/10/2007 15:09 (CET)
ENEL 8,190 € **0,92%** ↑ day trading

Investor Relations | Sala stampa
Mailing list assemblee Enel

Sostenibilità
Enel Cuore onlus
Education
Ricerca e sviluppo

ENEL PER L'AMBIENTE Ambiente | Energy Views | Energy&Ecology

IL PIANETA TERRA NEL **2126 d.C.**

Altre News

Liberalizzazione del mercato elettrico

Cos'è il Servizio di Salvaguardia?

Cos'è il Servizio di Maggior Tutela?

Monitoraggio della Qualità della Tensione

Fotovoltaico: incentivi e domanda di connessione e scambio

Delibera 247/04: indennizzi per clienti in Media e Alta tensione

Delibera 281/05: connessioni alla rete di Media e Alta tensione

Documenti di riferimento

- ◆ Criteri di allacciamento di impianti di produzione alla rete BT di Enel Distribuzione (DK 5940 ed. 2.2 Aprile 2007)
- ◆ Dispositivi collegabili alla rete BT di Enel Distribuzione
- ◆ Decreto Ministeriale 28/07/2005
- ◆ Delibera AEEG 188 2005
- ◆ Decreto Ministeriale 19/02/2007
- ◆ Delibera AEEG n.88 2007
- ◆ Delibera AEEG n.89 2007
- ◆ Delibera AEEG n.90 2007

Impianti fotovoltaici

Cosa deve contenere la domanda di allacciamento

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

- tipo di contratto richiesto per l'energia immessa in rete:
 - scambio sul posto (≤ 20 kW, per $P > 20$ kW non è possibile lo scambio sul posto)
oppure
 - vendita dell'energia (anche per $P \leq 20$ kW):
 - cessione delle eccedenze
 - cessione totale (produzione pura)
- l'eventuale richiesta del servizio di misura a cura Enel

Impianti fotovoltaici

Cosa deve contenere la domanda di allacciamento

I moduli per la richiesta di connessione, con la possibilità di specificare l'intenzione di avvalersi, ove possibile, del servizio di misura a cura Enel, sono disponibili sul sito Enel, stessa pagina in cui si trova la DK 5940

- Illuminazione
- Elettrodomestici classe A
- Caldaia
- Pompe di calore
- ⌘ Impianto fotovoltaico**
- ⌘ Domanda di connessione e scambio (< 20 kW)
- ⌘ Domanda di connessione
- ⌘ Domanda per la misura dell' energia elettrica prodotta (fotovoltaici <20 kW)
- Solare termico
- Rompigetto areati

← Scambio sul posto, mercato non libero (ex.Vincolato)

← Vendita di energia (o scambio sul posto) al mercato libero

← Scambio sul posto, mercato non libero, impianti fotovoltaici

Dichiara di

- voler usufruire dello scambio sul posto ai sensi della delibera 28/06 (barrare solo in caso di impianti di potenza fino a 20 kW alimentati da fonti rinnovabili)
- voler cedere totalmente l'energia immessa in rete
- di voler cedere solo parzialmente l'energia immessa in rete
- di avvalersi del servizio di misura offerto da Enel Distribuzione SpA per il punto di connessione con la rete

Impianti fotovoltaici

Cosa deve contenere la domanda di allacciamento

Con la domanda di allacciamento devono essere comunicati:

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);

Impianti fotovoltaici

Cosa deve contenere la domanda di allacciamento

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 (per FV: 1,2-1,5 In);
- 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.

Impianti fotovoltaici

Cosa deve contenere la domanda di allacciamento

Qualora il cliente produttore sia responsabile dell'installazione e manutenzione del sistema di misura dell'energia scambiata con la rete, (quindi solo nel caso di vendita dell'energia elettrica immessa in 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.

Impianti fotovoltaici

Cosa fa Enel al ricevimento della domanda

Al ricevimento della domanda e della documentazione richiesta, il Cliente produttore sarà contattato per un sopralluogo presso l'impianto e successivamente riceverà una specifica informativa sui criteri e le modalità di connessione indicate nelle prescrizioni di allacciamento e sulla ulteriore documentazione tecnica che dovrà essere presentata.

Saranno inoltre comunicati al cliente l'ubicazione del punto di connessione, nei tempi previsti dalla delibera AEEG n.89/07.

Successivamente sarà inviato il preventivo di allacciamento con indicazione degli oneri dovuti e dei tempi necessari per la connessione dell'impianto.

Impianti fotovoltaici

Oneri per la connessione

• Corrispettivo per la connessione



- Nel caso di nuove connessioni il corrispettivo è pari alla somma di una quota moltiplicata per un corrispettivo unitario stabilito dall'Autorità:
 - a) Potenza ai fini della connessione
 - b) Distanza rispetto la più vicina cabina di trasformazione MT/BT

- In via transitoria, le condizioni economiche per la connessione sono quelle previste dal provvedimento CIP n. 42/86 e saranno aggiornate con successivo provvedimento dell'Autorità
- Per le connessioni riguardanti impianti di produzione da fonte rinnovabile, quindi per gli impianti fotovoltaici, i corrispettivi a carico del produttore sono ridotti del 50% e il restante 50% è versato dalla Cassa conguaglio per il settore elettrico.

Impianti fotovoltaici

Oneri per la connessione

- Potenza ai fini della connessione



- La potenza ai fini della connessione è pari convenzionalmente alla differenza tra il valore della potenza complessivamente richiesta in immissione e il valore della potenza disponibile per la connessione
- ESEMPIO 1
 - potenza disponibile = 3,3 kW
 - potenza richiesta in immissione = 2,5 kW
 - potenza ai fini della connessione = $2,5 - 3,3 = 0$ kW
- ESEMPIO 2
 - potenza disponibile = 6 kW
 - potenza richiesta in immissione = 8 kW
 - potenza ai fini della connessione = $8 - 6 = 2$ kW

Impianti fotovoltaici

Oneri per la connessione

(Fonte GSE: “Il nuovo conto energia”)

(*)

Diritto fisso [Euro]	46,53	
Quota-potenza [Euro/kW]	69,7981	
Quota-distanza [Euro]	parte fissa	importo aggiuntivo
<i>entro 200 metri</i>	185,65	
<i>oltre 200 e fino a 700 metri per i primi 200 metri per ulteriore distanza (ogni 100 metri o frazioni superiori a 50 metri)</i>	185,65	93,06
<i>oltre 700 e fino a 1.200 metri per i primi 700 metri per ulteriore distanza (ogni 100 metri o frazioni superiori a 50 metri)</i>	650,03	185,65
<i>oltre 1.200 metri per i primi 1.200 metri per ulteriore distanza (ogni 100 metri o frazioni superiori a 50 metri)</i>	1.578,29	371,30

(*) 50% a carico del richiedente, 50% a carico del Conto per nuovi impianti da fonti rinnovabili

Impianti fotovoltaici

Oneri per la connessione

Dalla Del.AEEG 89/07, Titolo IV “Condizioni economiche”, Art.7:

7.5 Nei casi in cui la soluzione per la connessione, su esplicita richiesta del soggetto responsabile, non sia identificata sulla base delle soluzioni di tipo standard tra quelle indicate nelle regole tecniche di connessione di cui al Titolo III del presente provvedimento, il corrispettivo di connessione è pari al 70% della spesa relativa sostenuta per la realizzazione della connessione dall'impresa distributrice intesa come il costo documentato dei materiali a piè d'opera e della mano d'opera oltre alle spese generali assunte pari al 20% degli importi predetti. Le disposizioni di cui al presente comma si applicano anche nei casi di richieste di connessione di impianti di produzione di energia elettrica che non siano raggiungibili con strada percorribile da automezzi o che siano separate dagli impianti di distribuzione esistenti da tratti di mare, di lago o laguna, o situati oltre 2.000 (duemila) metri dalla cabina di trasformazione media/bassa tensione di riferimento di cui al comma 7.3, lettera b).

Impianti fotovoltaici

Delibera n. 89/07

connessione di impianti di produzione alla rete BT

• Passaggi e tempi previsti per la connessione

Soggetto responsabile	Distributore	Soggetto responsabile	Distributore	Soggetto responsabile	Distributore	
Richiede la connessione (per nuovo impianto o per aumento della potenza di generazione installata)	Entro 20 gg lavorativi dal ricevimento della richiesta comunica il preventivo valido per 3 mesi	Entro il termine di validità del preventivo comunica l'accettazione	Entro 30 gg lavorativi dalla data di accettazione presenta le richieste di autorizzazione eventualmente necessarie	-Invia all'impresa distributrice la comunicazione di fine lavori -Comunica alla società Terna le informazioni relative all'impianto di produzione (tramite apposito portale informatico) -Trasmette al distributore l'attestazione rilasciata da Terna di avvenuta comunicazione	Realizza la connessione nei tempi previsti dalla data di comunicazione di fine lavori (non sono compresi i tempi per l'ottenimento di eventuali atti autorizzativi, ove necessari)	
					Per lavori semplici entro 30 gg lavorativi	Per lavori complessi entro 120 gg lavorativi

Impianti fotovoltaici

Delibera n. 89/07

connessione di impianti di produzione alla rete BT

- Indennizzi automatici a carico dell'impresa distributrice e a favore del soggetto interessato, nel caso di mancato rispetto dei tempi previsti

Ritardo nella messa a disposizione del preventivo	Ritardo nel tempo di connessione	
60 euro	Maggior valore tra →	1% del corrispettivo previsto per la connessione
		5 euro per ogni giorno di ritardo fino a un massimo di 180 giorni (900 euro)
	Rimane salvo il diritto di richiesta di risarcimento per maggior danno	

Impianti fotovoltaici

A chi deve essere inviata la domanda per il servizio di scambio sul posto (potenza $\leq 20\text{kW}$), al mercato “non libero” (ex.Vincolato)

Le domande di connessione per scambio sul posto per gli impianti fotovoltaici di potenza nominale fino a 20 kW, al mercato non libero, dovranno essere inviate a :

Enel Distribuzione
Casella Postale 1100
“IMPIANTI FOTOVOLTAICI”
85100 POTENZA

In alternativa, è possibile rivolgersi al “Punto Enel” della sede Enel di Zona

Impianti fotovoltaici

A chi deve essere inviata la domanda di connessione per vendita dell'energia (cessione delle eccedenze o cessione totale), e per scambio sul posto al mercato libero

Le domande di connessione per vendita dell'energia (cessione delle eccedenze o cessione totale), anche per potenze nominali inferiori a 20 kW, e per scambio sul posto al mercato libero, dovranno essere inviate per le regioni EMILIA ROMAGNA e MARCHE a:

Enel

Dipartimento Territoriale Rete Emilia Romagna e Marche

Unità Vettoriamento e Misura

Via Carlo Darwin, 4

40131 BOLOGNA

oppure

Enel Distribuzione SpA

Casella Postale 5555

"CONNESSIONE IMPIANTI DI PRODUZIONE"

85100 Potenza

Impianti fotovoltaici

Criteria di allacciamento- DK 5940 ed 2.2 aprile 2007

Campo di applicazione

Tali prescrizioni si applicano ai nuovi allacciamenti, al rifacimento di impianti esistenti e in occasione di variazioni contrattuali relative ad 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.

Sono inoltre oggetto delle prescrizioni DK 5940 (par. 5.3) 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).

La DK 5940 incorpora le prescrizioni della DK 5950 Ed. 1.1 riferite agli allacciamenti dei tetti fotovoltaici con potenza compresa da 1 a 20 kW , pertanto la DK 5950 è annullata.

Impianti fotovoltaici

Criteri di allacciamento- DK 5940 ed 2.2 aprile 2007

Campo di applicazione

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.

Impianti fotovoltaici

Criteria di allacciamento- DK 5940 ed 2.2 aprile 2007

Tensione di allacciamento

- Gli impianti di produzione di potenza nominale complessiva ≤ 50 kW DEVONO essere allacciati alla rete di BT come indicato nella Delibera AEEG 89/90 (Titolo III comma 6.2); in genere si prevede l'allacciamento alla rete di MT se di potenza nominale complessiva superiore a 75 kW.
- Ove possibile la scelta del livello di tensione e delle modalità di allacciamento del Cliente produttore dovrà essere effettuata caso per caso, sulla base delle verifiche preliminari di allacciamento così come indicato nei paragrafi: 5.2 - 12 della DK 5940 .

Impianti fotovoltaici

Criteria di allacciamento- DK 5940 ed 2.2 aprile 2007

Allacciamento alla rete BT

- L'allacciamento alla rete BT può avvenire:
 - su linea BT esistente;
 - su linea BT dedicata;
 - tramite nuova cabina di trasformazione (Enel) MT/BT dedicata.
- 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.

Impianti fotovoltaici

Criteria di allacciamento- DK 5940 ed 2.2 aprile 2007

Energia reattiva e fattore di potenza

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

Impianti fotovoltaici

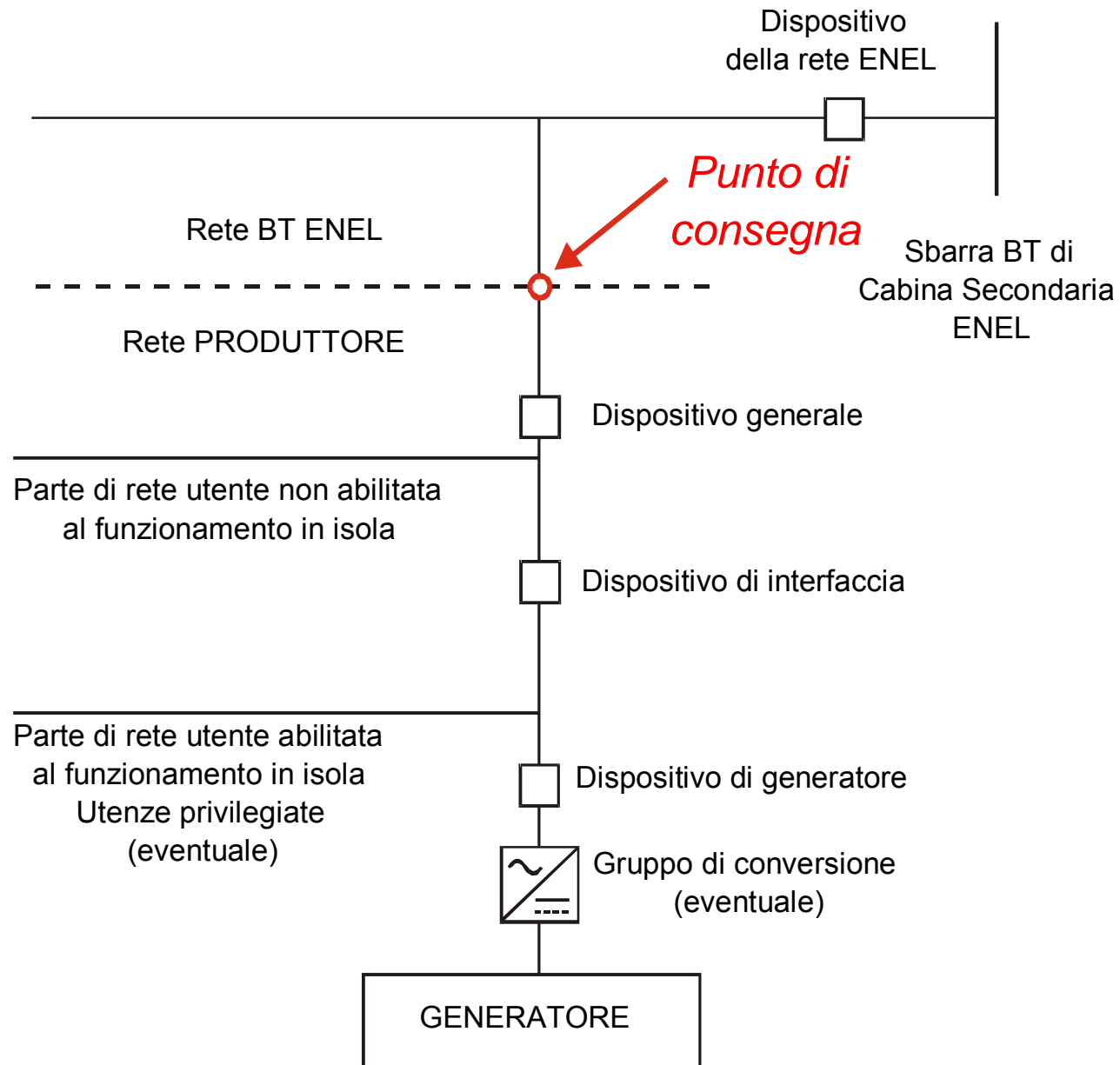
Criteri di allacciamento- DK 5940 ed 2.2 aprile 2007

Qualità 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 ≤ 20 kW tale separazione può essere sostituita da una protezione (anche interna al convertitore, con funzionamento verificabile) 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.

Impianti fotovoltaici

Schema di allacciamento



Impianti fotovoltaici

Dispositivi richiesti dalla Norma CEI 11-20 per l'allacciamento alla rete BT di impianti di produzione

- **Dispositivo della rete pubblica**

E' installato nella cabina MT/BT ed è costituito da un interruttore magnetotermico oppure da un interruttore di manovra con fusibili.

- **Dispositivo generale**

E' costituito da un interruttore con sganciatori di massima corrente e deve soddisfare i requisiti di sezionamento della Norma CEI 64-8.

- **Dispositivo di interfaccia (DIB)**

E' il dispositivo, asservito alle protezioni di interfaccia, che assicura la separazione di tutti i gruppi di produzione dalla rete pubblica.

- **Dispositivo di generatore**

E' il dispositivo installato a valle dei terminali del generatore.

Impianti fotovoltaici

Dispositivo di interfaccia (DIB)

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.

Impianti fotovoltaici

Dispositivo di interfaccia (DIB)

Tabella 1: Tipologia DIB

Sistema	Monofase	Trifase	
	≤ 6 kW	≤ 20 kW	> 20 kW
<p>Potenza impianto</p> <p>Tipologia generatore</p>			
Impianti collegati tramite sistema di conversione	<p>Interruttore automatico con bobina di apertura a mancanza di tensione;</p> <p>Contattore con bobina di apertura a mancanza di tensione, combinato con fusibile o con interruttore automatico</p> <p>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</p> <p>Anche interno al sistema di conversione</p>	<p>Interruttore automatico con bobina di apertura a mancanza di tensione;</p> <p>Contattore con bobina di apertura a mancanza di tensione, combinato con fusibile o con interruttore automatico</p>	<p>Esterno al sistema di conversione</p>
Generatori rotanti asincroni direttamente collegati alla rete pubblica	<p>Interruttore automatico con bobina di apertura a mancanza di tensione;</p> <p>Contattore con bobina di apertura a mancanza di tensione, combinato con fusibile o con interruttore automatico</p>		

Impianti fotovoltaici

Protezione di interfaccia (PIB)

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.

Sono costituite essenzialmente da relè di frequenza e di tensione.

Le funzioni previste dalla Norma CEI 11-20 sono:

- Protezione di minima tensione (27);
- Protezione di massima tensione (59);
- Protezione di minima frequenza (81<);
- Protezione di massima frequenza (81>);
- Protezione a derivata di frequenza, se richiesta, ($\Delta 81$).



Impianti fotovoltaici

Protezione di interfaccia (PIB)

Tabella 2: Tipologia PIB

Sistema	Monofase	Trifase	
Potenza impianto	≤ 6 kW	≤ 20 kW	> 20 kW
Tipologia generatore			
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 DK 5940.

Impianti fotovoltaici

Tarature della protezione di interfaccia

PROTEZIONE	ESECUZIONE	VALORE DI TARATURA	TEMPO DI INTERVENTO
Massima tensione	unipolare/tripolare	$\leq 1,2 V_n$	$\leq 0,1 s$
Minima tensione	unipolare/tripolare	$\geq 0,8 V_n$	$\leq 0,2 s$
Massima frequenza	unipolare	50,3 o 51 Hz ⁽¹⁾	senza ritardo intenzionale
Minima frequenza	unipolare	49 o 49,7 Hz ⁽¹⁾	senza ritardo intenzionale
<i>Derivata di frequenza (se richiesta)</i>	<i>unipolare</i>	<i>0.5 Hz/s</i>	<i>senza ritardo intenzionale</i>

⁽¹⁾ 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.

Impianti fotovoltaici

Conformità dei dispositivi alla DK 5940

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 la DK 5940 ed 2.2 rimarrà in vigore.

L'elenco dei dispositivi conformi alla DK 5940 aggiornato è pubblicato sul sito www.enel.it al seguente link:

http://www.enel.it/sportello_online/elettricità/sicurezza/risparmio/efficienza/fotovoltaico/

Documenti di riferimento

- ◆ Criteri di allacciamento di impianti di produzione alla rete BT di Enel Distribuzione (DK 5940 ed. 2.2 Aprile 2007)
- ◆ Dispositivi collegabili alla rete BT di Enel Distribuzione
- ◆ Decreto Ministeriale 28/07/2005
- ◆ Delibera AEEG 188 2005
- ◆ Decreto Ministeriale 19/02/2007
- ◆ Delibera AEEG n.88 2007
- ◆ Delibera AEEG n.89 2007
- ◆ Delibera AEEG n.90 2007

Impianti fotovoltaici

Caso particolare: Produttori BT con connessione MT

Per i clienti MT che fanno richiesta di allaccio per produzione BT (≤ 50 kW) occorre fare riferimento, per lo schema di allacciamento, alla fig. 3 della DK 5740 (ed.2.1 maggio 2007) che prevede il DI sulla bassa tensione e la tensione per il funzionamento della PI viene prelevata sul circuito BT.

Impianti fotovoltaici

Caso particolare: Prodotto BT con connessione MT

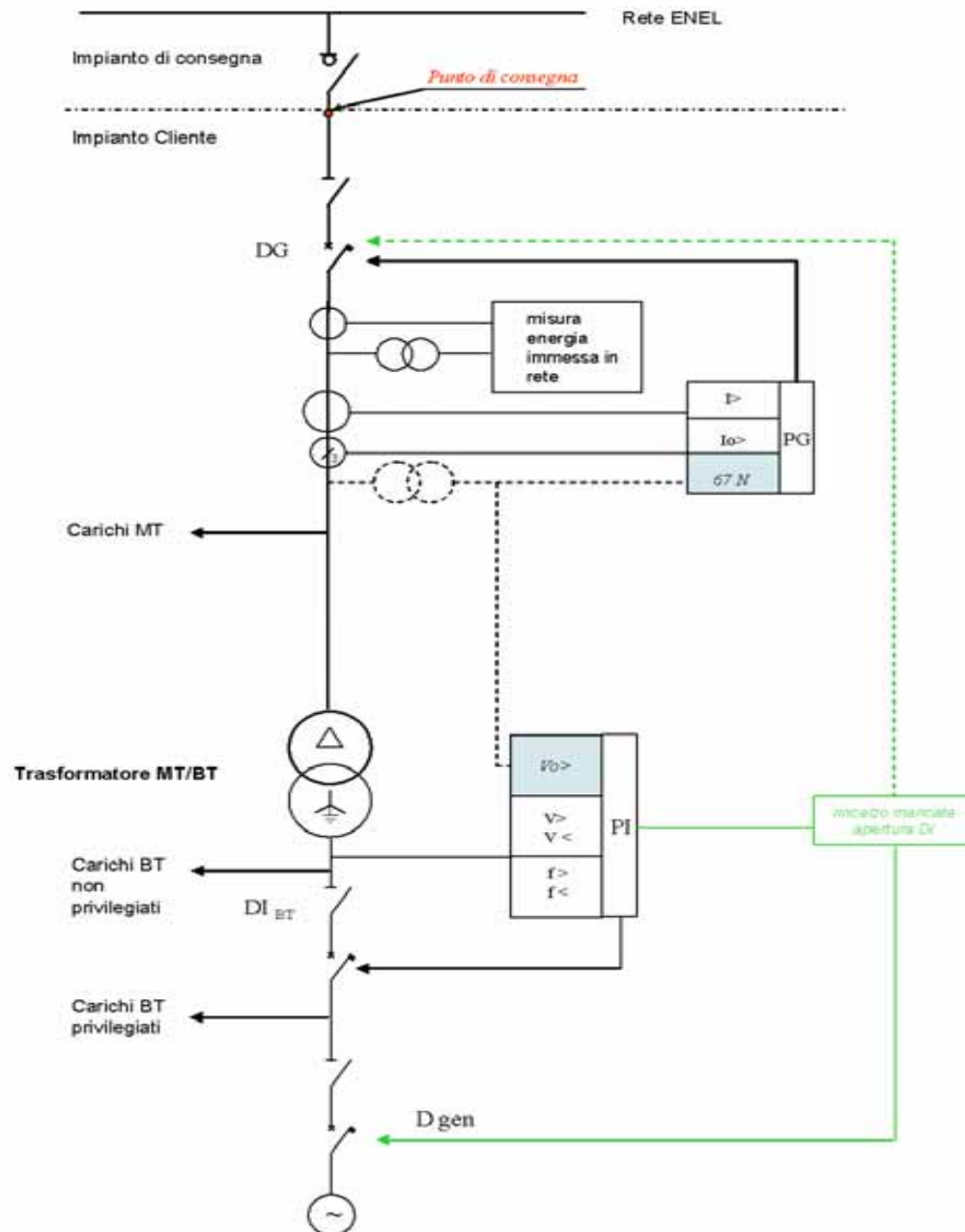


Fig. 3 - Schema tipico di collegamento di impianti di produzione alla rete MT ENEL (senza carichi privilegiati in MT)

Impianti fotovoltaici

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.

Il regolamento di esercizio va stilato, in bollo, per impianti con potenza nominale >20 kW e per l'Enel va firmato dal Responsabile di Esercizio.

Il regolamento di esercizio sarà redatto in forma di autocertificazione per impianti di potenza complessiva ≤ 20 kW.

Impianti fotovoltaici

Documentazione di fine lavori per l'attivazione dell'impianto

Il Cliente produttore dovrà inoltre 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 (All.B).

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).

3. scheda di informazione sui rischi specifici e sulle misure di sicurezza comunicate dal Cliente (All.C). Viene individuato il RIF (riferimento per il sito).

Il regolamento di esercizio e 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.

Impianti fotovoltaici

Documentazione di fine lavori per l'attivazione dell'impianto

La dichiarazione (All.B) 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,

Impianti fotovoltaici

Documentazione di fine lavori per l'attivazione dell'impianto

- 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 dichiarazione 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.

Impianti fotovoltaici

Allegato “C”

L'**Allegato C** alla DK 5940 ediz. 2.2 (il doc., ai sensi del D.Lgs. 626/94, **serve ad evidenziare i rischi specifici eventualmente presenti nonché le misure di prevenzione e di emergenza adottate dal Cliente stesso in relazione alla propria attività**). All'atto dell'installazione il Cliente, ovvero una persona da lui individuata con compiti di **Riferimento tecnico (RIF, nominativo riportato nel Regolamento di esercizio)**, dovrà accompagnare il personale Enel nel luogo dell'intervento verificando quanto dichiarato nell'Allegato C e fornendo eventuali ulteriori notizie e/o procedure (ad es. se necessita adottare specifiche cautele antinfortunistiche);

Impianti fotovoltaici

Documentazione da conservare e rendere disponibile

Il Cliente Produttore è tenuto a conservare e rendere disponibile al personale Enel 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.

In occasione di lavori del Personale Enel sugli impianti del Produttore dovrà essere prodotto e scambiato sul posto il seguente:

- Allegato D: dichiarazione di messa in sicurezza individuazione e consegna impianto elettrico.

Impianti fotovoltaici

Allegato “D”

L'**Allegato D** costituisce una **dichiarazione di Messa in sicurezza dell'impianto**.

Dovrà essere prodotta e scambiata sul posto in occasione di lavori del Personale Enel sul contatore CE2 sempre all'atto dell'installazione del CE2 il cliente, ovvero una persona da lui individuata con compiti di **Responsabile Impianto (RI)** ai sensi della Norma CEI 11-27 (che può coincidere con il RIF, il cui nominativo è stato riportato sul Regolamento di esercizio), dovrà consegnare al personale Enel la **Dichiarazione di messa in sicurezza dell'impianto** utilizzando l'apposita modulistica (**Allegato D** alla DK 5940 edizione 2.2);

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 <input type="checkbox"/> 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	

Impianti fotovoltaici

Verifiche di prima installazione

Il cliente produttore deve fare effettuare prima dell'entrata in servizio le seguenti verifiche:

- 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 generale;
- Verifica congruenza delle caratteristiche delle protezioni di interfaccia e delle tarature delle stesse con apposita strumentazione (solo ove consentito);
- 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.);

Impianti fotovoltaici

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 Regolamento di 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.

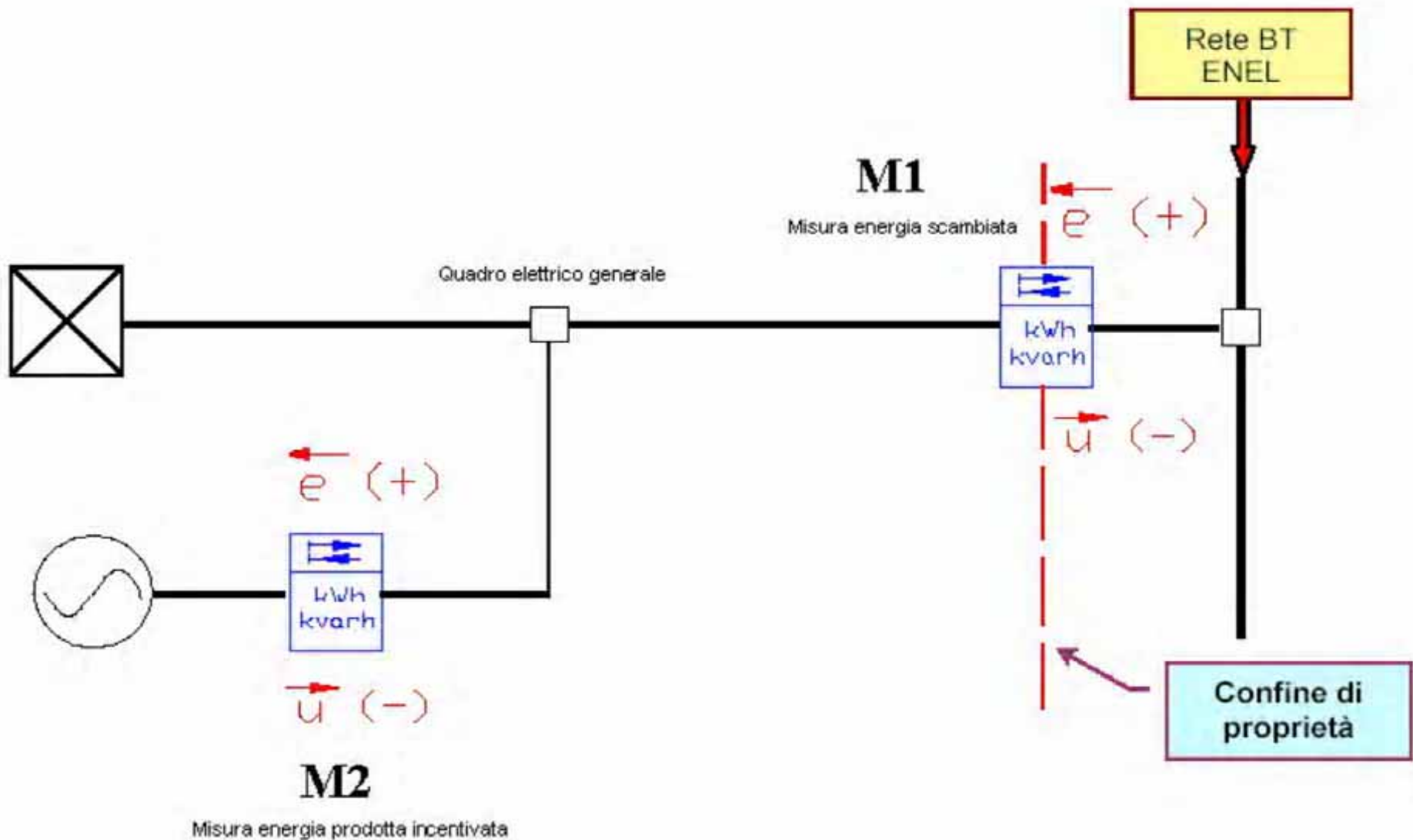
Impianti fotovoltaici

Misura dell'energia

- Schema generale
- Ubicazione e installazione del contatore dell'energia prodotta
- Criteri di sicurezza contro le manomissioni

Impianti fotovoltaici

Misura dell'energia - Schema



Impianti fotovoltaici

**Testo integrato
Delibera AEEG 5/04**

ENEL è responsabile della installazione e manutenzione dei misuratori nei punti di solo prelievo

Del. AEEG 182/06

Il Cliente produttore è responsabile dell'installazione e della manutenzione del sistema di misura per l'energia immessa e prelevata (M1)

Del. AEEG 28/06

ENEL è responsabile della installazione e manutenzione dei misuratori nel punto di connessione (M1), nel caso di regime di scambio sul posto ($P \leq 20\text{kW}$).

Del. 188/05, 40/06 e 88/07

ENEL è responsabile della installazione e manutenzione dei misuratori dell'energia prodotta (M2) sempre se $P \leq 20\text{kW}$; se $P > 20\text{kW}$ solo se richiesto.

Del. 260/06, 188/05 e 88/07

Prescrizioni impiantistiche e di unico punto di immissione in rete.

Impianti fotovoltaici

Misura dell'energia

Competenze per la misura nel punto di connessione con la rete (M1)

	Responsabile delle apparecchiature di misura	
	Installazione e manutenzione	Letture
Caso A Scambio sul posto	Distributore	Distributore
Caso B Vendita dell'energia immessa in rete	Produttore (ma può stipulare un contratto di servizio di misura col Distributore)	Distributore

Competenze per la misura (M2) dell' energia prodotta (uscita invert.)

Potenza dell'impianto	Installazione, manutenzione e lettura del gruppo di misura
Fino a 20 kW	<u>DISTRIBUTORE</u>
Oltre 20 kW	<u>PRODUTTORE</u> , ma può avvalersi del Distributore (348 €/anno per Enel Distribuzione)

Impianti fotovoltaici

Nel caso in cui il Produttore sia responsabile della misura M1, dovrà essere scelto un contatore che soddisfi i requisiti previsti al paragrafo 9.1.1. ed approvati da Enel.

ALLEGATO MIS - MISURATORI APPROVATI DA ENEL

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

Rispetto a quelli indicati nella DK 5940 pubblicata sul sito è stato aggiunto il modello ZMD 3XX di Landis+Gyr e specificati i modelli Prometer W e R di CEWE.

Impianti fotovoltaici

Nel caso in cui il Produttore sia responsabile della misura M2 (energia prodotta), il contatore dovrà soddisfare i requisiti previsti dalla Del. 88/07, cioè:

Articolo 6

Caratteristiche delle apparecchiature di misura

6.1 Le apparecchiature installate per la misura dell'energia elettrica prodotta, indipendentemente dall'attribuzione di responsabilità del servizio di misura, devono almeno:

- » a) essere in grado di rilevare la misura dell'energia elettrica prodotta su base oraria;
- » b) essere dotati di dispositivi per l'interrogazione e l'acquisizione per via telematica delle misure da parte del gestore di rete con cadenza minima mensile.

Articolo 7

Obblighi in materia di archiviazione dei dati di misura dell'energia elettrica prodotta

7.1 Il soggetto responsabile del servizio di misura dell'energia elettrica prodotta archivia e custodisce, per un periodo minimo di 5 anni, le misure registrate, secondo modalità tali da permetterne l'utilizzo a scopi di verifica e controllo, nonché per finalità legate ai servizi regolati.

Impianti fotovoltaici

Posizionamento CE2 e sigillatura

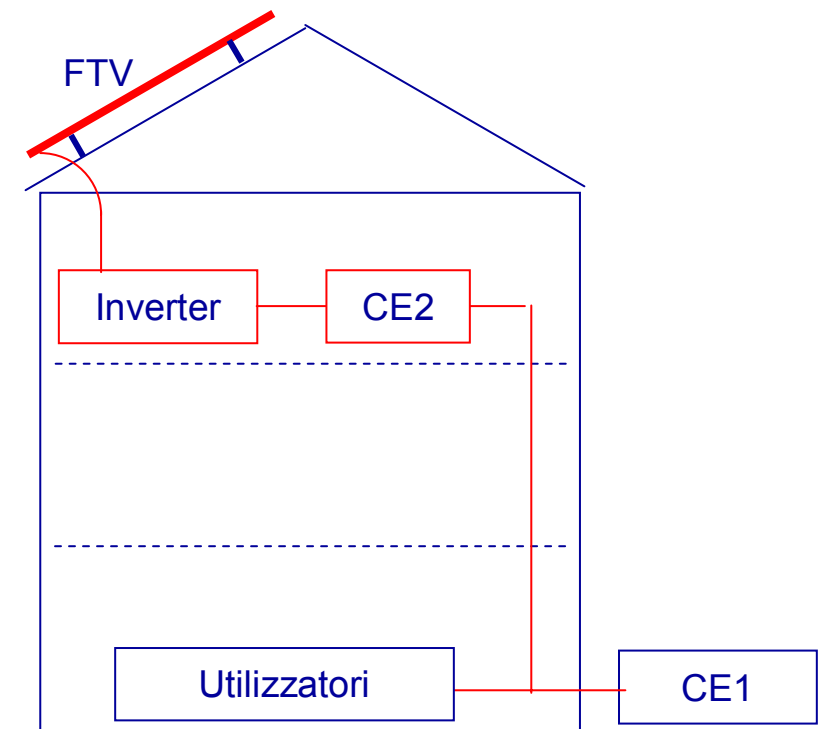
La Delibera 260/06 ha stabilito che nei casi in cui il CE2 venga fornito ed installato dall'Enel (*) deve poter essere posizionato il più vicino possibile all'inverter pertanto i criteri stabiliti in precedenza (CE2 vicino al CE1) non sono più validi.

La Delibera ha inoltre stabilito:

- 1) i requisiti “minimali” del **luogo di installazione del CE2** (accessibilità, dimensioni, ecc.)
- 2) le caratteristiche del **collegamento “inverter - CE2”** (tipologia cavi e modalità di posa ... a cura del Cliente)
- 3) le **misure antifrode** (la sigillatura del CE2 è a cura Enel nei casi previsti dalla Del.AEEG 88/07)
- 4) il Produttore, inoltre, nel caso di CE2 interno alla proprietà, si impegna a garantire l'accesso al Personale Enel (Del.88/07)

(*) Sempre per $FTV \leq 20 \text{ kW}$ e su richiesta cliente per

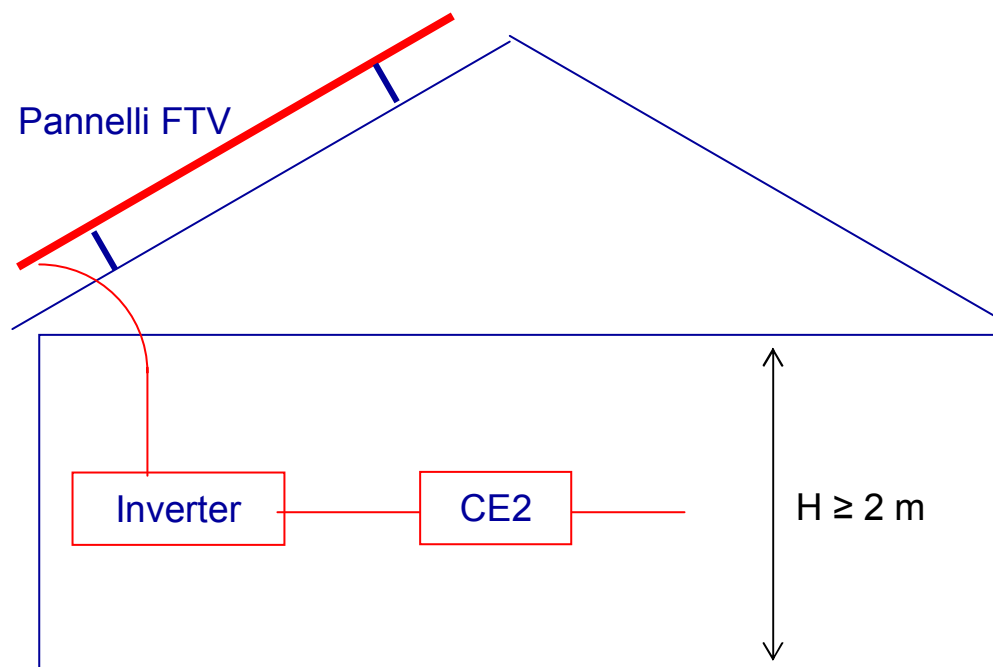
Nota: ~~$FTV > 20 \text{ kW}$~~ CE1 e CE2 sono di tipo “bidirezionale”



Impianti fotovoltaici

Requisiti del luogo di installazione del CE

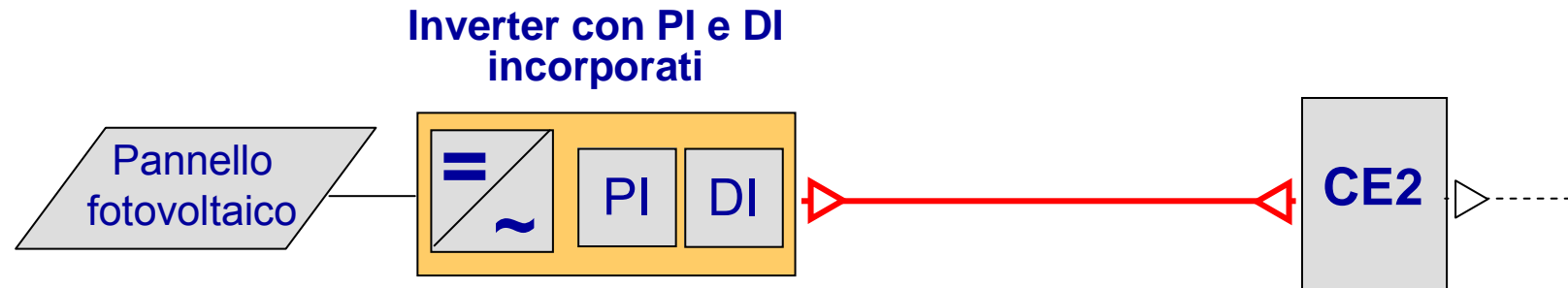
- Accessibilità: senza l'uso di mezzi speciali (quali scale provvisorie, ecc.).
- Dimensioni minime: soffitto ≥ 2 m e spazio davanti al CE ≥ 1 m.
- Sufficiente ventilazione (ricambio d'aria)
- Sufficiente illuminazione, anche artificiale ...
- Assenza di ingombri anche temporanei.
- Assenza di sostanze dannose o pericolose.



Il personale Enel che effettua il sopralluogo verificherà la sussistenza di dette condizioni (è opportuno riportare la posizione del CE2 nella Specifica Tecnica).

Impianti fotovoltaici

Caratteristiche del collegamento inverter – CE2



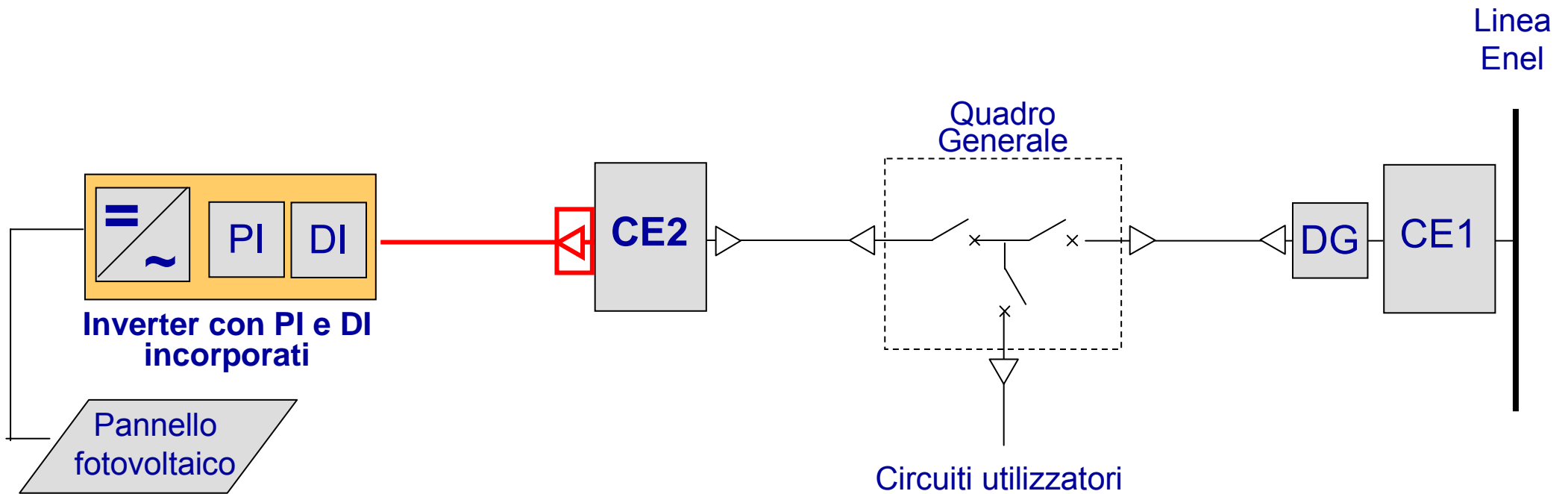
Come previsto dalla Delibera AEEG 188/05 e Guida CEI 82-25 la connessione deve essere realizzata mediante un cavo multipolare schermato o a neutro concentrico (o con più cavi unipolari schermati) posato in conformità alle Norme CEI 11-17; eventuali giunzioni sono ammesse solo se imposte dalla lunghezza dei singoli elementi costituenti (*).

La condotta deve essere rilevabile “a vista” e va controllata dal personale Enel prima di effettuare la installazione del CE2 e la sigillatura.

(*) Nel caso in cui le 2 apparecchiature da collegare sono nella stessa stanza la giunzione non è quindi ammessa ...

Impianti fotovoltaici

Sigillatura CE2 (... a cura Enel)



Legenda:

 = scatola/morsettiera sigillabile.

Impianti fotovoltaici

Gestione della sigillatura del gruppo di misura CE2 ...

- a) Enel provvede all'apposizione dei sigilli in fase di installazione (coprimorsetti CE2 ecc...).
- b) Nel caso in cui il cliente abbia necessità di rimuovere i sigilli (ad es. per interventi di manutenzione al cavo di collegamento ...):
 - deve avvisare l'Enel con 2 gg. di anticipo mediante fax o e-mail e poi può effettuare l'intervento tagliando i sigilli;
 - Enel provvede quanto prima al ripristino dei sigilli, senza alcun costo a carico del soggetto responsabile

L'installazione di dispositivi antifrode è effettuata dal gestore di rete nei casi in cui non sia già prevista, dalla normativa vigente, in capo agli Uffici tecnici di finanza (UTF)

Impianti fotovoltaici

Misura dell'energia prodotta - Verifiche

- Il GSE esegue verifiche sugli impianti in esercizio, prevedendo anche sopralluoghi a campione al fine di accertare la veridicità delle informazioni e dei dati trasmessi
- Le verifiche includono anche la verifica delle apparecchiature di misura, di eventuali manomissioni o alterazioni dei dati di misura e delle caratteristiche di targa delle apparecchiature medesime, oltre che dei sistemi meccanici di sigillatura
- l'accertamento delle suddette manomissioni o alterazioni comporta la restituzione delle tariffe incentivanti a meno che tali manomissioni o alterazioni siano dovute a cause indipendenti dalla volontà del soggetto responsabile e siano state tempestivamente segnalate da quest'ultimo al GSE e all'Enel.

Impianti fotovoltaici

