

**Ceccagno P.I. Ledi Via Catullo, 12**

35036 – Montegrotto T. (PD))  
tel. 3338358769 – email: ledi.ceccagno@alice.it

-----  
-----

**DECRETO 387/03 E S.I. DENOMINATO  
"CONTO ENERGIA"**

**PROGETTO PRELIMINARE n. VC442 DI UN IMPIANTO  
FOTOVOLTAICO DA 5999,40 kWp CONNESSO ALLA  
RETE ELETTRICA E DISLOCATO NEL SITO AD USO  
AGRICOLO SITUATO NEL COMUNE DI Agro di Taranto  
con.da BATRESTA (TA)**

**RELAZIONE TECNICA**

Committente: **Lacry New Energy s.r.l.**  
**Corso Vittorio Emanuele II, n° 59**  
**73057 TAVIANO (LE)**

Il Tecnico

Ceccagno P.I. Ledi

## **INDICE**

### **1. DATI GENERALI**

- Del richiedente
- Del proprietario
- Del luogo di installazione
- Dell' intervento

### **2. CARATTERISTICHE GENERALI DELL'INTERVENTO**

- Caratteristiche morfologiche del sito
- Caratteristiche generali dell'impianto

### **3. DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO**

- Irraggiamento solare
- Risparmio ecologico totale

### **4. OPERE CIVILI ED ELETTRICHE DI PROGETTO**

- Cablaggio
- Messa a terra
- Misuratore dell'energia immessa in rete
- Protezione contro i corto-circuiti
- Protezione contro i sovraccarichi
- Protezione contro i contatti diretti e indiretti
- Dispositivi di protezione e sezionamento

### **5. COLLAUDI E GARANZIE**

- Collaudi
- Garanzie

### **6. NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

### **ALLEGATI**

Calcolo del Generatore FV  
Tav.1 – Schema elettrico unifilare  
Tav.2 – Disposizione moduli FV

## 1. DATI GENERALI

- **Del Richiedente**

Nome: Lacry new Energy s.r.l.  
Indirizzo: Corso Vittorio Emanuele II, n° 59  
Citta: TAVIANO  
C.A.P.: 73057  
Provincia: LE  
Tel: --  
Email: --  
Fax: --

- **Del Proprietario**

Nome: Coppola Salvatore  
Indirizzo: Via Don Luigi Sturzo, 6/b  
Citta: Roccaforzata  
C.A.P.: 74020  
Provincia: TA  
Tel: 3398169063  
Email: eneco@email.it  
Fax: --

- **Del luogo di installazione**

Sito : Terreno loc. -- Foglio 273 Mappale 2-13-14-11  
Indirizzo: -- --, 73057 - Agro di Taranto con.da BATRESTA (TA)  
Tipo d'uso del luogo: AGRICOLO  
Tipo di superficie: sul terreno  
Area della superficie utilizz.: 240000 m<sup>2</sup>  
Superficie necessaria: 121002 m<sup>2</sup>  
Inclinazione: 30 °  
Orientazione: 0 ° --

- **Dell'intervento**

Potenza di progetto: 5999,40 kW  
Tensione nominale: M.T. 3F 20kV  
Tipo di installazione: File parallele contigue

## **2. CARATTERISTICHE GENERALI DELL'INTERVENTO**

- **Caratteristiche morfologiche del sito**

Il generatore fotovoltaico verrà installato su di un terreno della campagna pugliese.

- **Caratteristiche generali dell'impianto**

Le parti che compongono l'impianto fotovoltaico possono essere riassunte come segue:

- moduli fotovoltaici
- strutture di sostegno ed ancoraggio
- cavi, cavidotti
- Quadri in Corrente Continua
- gruppo di conversione C.C. /C.A.
- Quadro di interfaccia (in corrente alternata)
- Contatore di energia al punto di consegna

I moduli fotovoltaici saranno in numero adeguato a fornire 5999,40 kW di potenza di picco.

Ancoraggi e struttura saranno dimensionati per sopportare, a moduli montati, raffiche di vento di velocità fino a 160 km/h.

Particolare cura sarà posta nel fissaggio dei profili di sostegno dei moduli alla struttura portante.

I cavi, posati in cavidotti, collegheranno le stringhe dei moduli ai quadri della c.c. posti in posizioni adeguate. Gli stessi quadri conterranno i sezionatori di stringa il sezionatore generale della C.C. e gli scaricatori di sovratensioni atmosferiche.

Il gruppo inverter trasformerà la tensione continua proveniente dai moduli fotovoltaici in tensione alternata; la configurazione é del tipo fase-parallelo in relazione alla tensione fornita dalla rete di distribuzione.

Il punto di connessione dovrà essere conforme alle prescrizioni del Distributore dell'energia elettrica.

Un contatore misurerà la quantità di energia immessa in rete dall'impianto fotovoltaico.

### 3. DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO

#### Irraggiamento solare

Terreno è una località situata a 40° 27' di latitudine 17° 14' di longitudine. In base alla normativa UNI10349 che fornisce i dati sull'irraggiamento solare da utilizzare per i calcoli energetici, si deve considerare una irradiazione solare giornaliera media mensile sul piano orizzontale dei capoluoghi di provincia più vicini in linea d'aria e sullo stesso versante geografico di quella considerata (UNI 10394 cap. 5).

Si calcolerà quindi l'entità della irradiazione solare annua nella località considerata relativamente alla inclinazione e azimuth del generatore fotovoltaico come riportato nella apposita scheda di calcolo in allegato da cui risulta che per la zona di Terreno il valore statistico di irradiazione solare è pari a :

$$I_r = 1909,97 \text{ kWh anno /m}^2$$

Il generatore fotovoltaico sarà composto da n. 1 generatori FV i quali in totale forniranno i seguenti dati di potenza ed energia:

$P_{caTotale} = 4589,541 \text{ kW}$
--------------------------------------

$En.totale \text{ ottenuta} = 8692875 \text{ kWh anno}$
---

- **Risparmio ecologico totale**

Dal valore di energia totale ottenuta dall'impianto fotovoltaico in oggetto si può ricavare che:

- Il risparmio di Tonnellate di petrolio equivalente ogni anno sarà pari a : **749,39 TEP**
- Il risparmio di TEP per la durata del contratto (20 anni) sarà pari a : **14987,72 TEP**
- L'emissione di CO2 in atmosfera evitata ogni anno sarà pari a: **4615917,00 kG**
- L'emissione di CO2 in atmosfera evitata nei 20 anni sarà pari a: **92318328,00 kG**

#### 4. OPERE CIVILI ED ELETTRICHE DI PROGETTO

- **Il cablaggio**

Si impiegheranno cavi con conduttori in rame isolati tipo H07RNF o FG7R 0.6/1 kV, a norma CEI 20-13, CEI20-22II e CEI 20-37 I, marchiatura I.M.Q., colorazione delle anime secondo norme UNEL.

Tutti i conduttori dovranno essere privi, in tutti i loro percorsi, di giunzioni e/o connessioni le quali dovranno essere eseguite esclusivamente all'interno delle apposite cassette di derivazione.

Potranno essere posati conduttori di sistemi a tensione diversa nella stessa condotta, a condizione che tutti i conduttori siano isolati per la tensione nominale più elevata presente nella condotta.

La sezione dei cavi fino al gruppo di conversione sarà idonea a contenere la caduta di tensione entro il 1%, del valore misurato da qualsiasi modulo posato al gruppo di conversione. Comunque la sezione minima non dovrà essere inferiore a 6 mmq

I cavi utilizzati per l'interconnessione dei moduli saranno posati sotto i moduli; la connessione moduli - gruppo convertitore verrà realizzata tramite cavi posati in appositi cavidotti in PVC del tipo rigido se esposto, del tipo corrugato se all'interno di murature o interrato.

Ogni opera muraria connessa con la posa di scatole, cavidotti e gruppo di conversione sarà compresa nei costi preventivati.

- **La messa a terra**

Il collegamento al nodo equipotenziale di terra dei moduli e della struttura di sostegno, avverrà, secondo la normativa vigente, mediante conduttore di sezione e marchiatura già specificata ai capoversi precedenti.

In particolare, la linea elettrica proveniente dai moduli fotovoltaici sarà messa a terra solamente tramite gli scaricatori di sovratensione per scariche di origine atmosferica con indicazione ottica di fuori servizio e tasto 'test', seguendo le indicazioni della normativa CEI81-10. Le connessioni al generatore fotovoltaico sono evidenziate nello schema elettrico allegato.

Per quanto concerne i telai dei moduli e la struttura di sostegno, se la resistenza elettrica fra la massa estranea (telai moduli) e la terra è  $> 1000\Omega$ , tale struttura non verrà considerata *massa estranea*, e di conseguenza non dovrà essere collegata a terra. Infatti, poiché la definizione di massa estranea (CEI 64-8 art. 2.1.27) è la seguente:

*Massa estranea è una parte conduttrice non facente parte dell'impianto elettrico, suscettibile di introdurre il potenziale di terra. In casi particolari si considerano masse estranee quelle suscettibili di introdurre altri potenziali.*

Ai fini della protezione dai contatti diretti, in condizioni ambientali ordinarie, è ammessa una tensione permanente sulle masse prossima a 50V.

In sede di normativa internazionale, si ritiene che un ambiente ordinario sia un ambiente che offra una resistenza verso terra della persona di almeno 1000  $\Omega$ .

Quindi si può affermare che il limite di resistenza verso terra per identificare una massa estranea è proprio 1000  $\Omega$ .

Per un valore di resistenza tra struttura e terra  $\leq 1000\text{ohm}$  il collegamento a terra verrà eseguito, in quanto la struttura sarà considerata massa estranea.

IL conduttore di protezione inoltre deve avere sezione uguale alla corrispondente sezione di fase quando questa è minore o uguale a 16 mm<sup>2</sup> e sezione pari alla metà della sezione di fase, con un minimo di 16 mm<sup>2</sup>, quando questa è maggiore a 16 mm<sup>2</sup>.

- **Misuratore di energia**

Oltre ai misuratori di energia presenti sugli inverter, verrà installato, in posizione indicata dal gestore della rete, un idoneo contatore di energia per la quantificazione dell'energia immessa in rete.

- **Protezione contro i corto – circuiti.**

- **Lato Corrente Alternata**

Sarà verificata per ogni singolo conduttore la protezione dello stesso contro i corto circuiti secondo la relazione di seguito indicata:

$$I^2t \leq K^2S^2$$

dove:

$I^2t$  è l'energia specifica lasciata passare dal dispositivo di protezione per la durata del corto circuito e ricavata dalle curve caratteristiche degli stessi fornite dai costruttori.

$K$  è un coefficiente che tiene conto delle caratteristiche del conduttore ed assume i seguenti valori:

115	per conduttori in rame isolati in PVC
135	per conduttori in rame isolati in gomma ordinaria o butilica
143	per conduttori in rame isolati in gomma etilenpropilenica

$S$  è la sezione del conduttore  
(CEI 64-8/4 art. 434.3.2)

*I dispositivi di protezione contro i cortocircuiti avranno potere d'interruzione non inferiore alla corrente massima di corto circuito presunta nel punto di installazione. (CEI 64/8 art. 434.3.1).*

- **Lato Corrente Continua.**

Nel lato del sistema funzionante in corrente continua la protezione contro i corto circuiti non può avvenire per mezzo di interruttori magnetotermici, in quanto la differenza dei valori tra la corrente elettrica di massima potenza e quella di corto – circuito non è sufficiente per poter essere rilevata dai normali interruttori magnetotermici nei tempi indicati dalla norma.

Si adotteranno pertanto interruttori sezionatori con fusibile di adeguata portata.

- **Protezione contro i sovraccarichi.**

La protezione delle condutture contro i sovraccarichi sarà realizzata secondo le prescrizioni delle norme CEI 64/8 art. 433.2. Le caratteristiche dei dispositivi di protezione sono tali da soddisfare entrambi le seguenti condizioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1.45 I_z$$

dove:

$I_b$  è la corrente d'impiego del circuito

$I_z$  è la portata in regime permanente della conduttura

$I_n$  è la corrente nominale del dispositivo di protezione

$I_f$  è la corrente che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo di protezione

entro il tempo convenzionale in condizioni definite.

Nel caso in oggetto l'adozione della protezione contro i sovraccarichi, anche se adottata, non sarebbe necessaria poiché l'impianto in oggetto non assorbe energia dalla rete di distribuzione.

- **Protezione contro i contatti diretti.**

La protezione dai contatti diretti sarà fornita da un isolamento corrispondente alla tensione minima di prova richiesta per il circuito primario e da barriere ed involucri con grado di protezione  $\geq$  IP XXB per gli apparecchi a portata di mano, IPXXD per apparecchi fuori portata di mano.

- **Protezione contro i contatti indiretti.**

- **lato corrente alternata.**

Verranno protette contro i contatti indiretti tutte le parti conduttrici accessibili in prossimità degli impianti elettrici e degli apparecchi utilizzatori, normalmente non in tensione ma che per cedimento dell'isolamento principale, possono andare in tensione.

Nei sistemi TN, per attuare la protezione mediante dispositivi di protezione a tempo inverso o dispositivi differenziali, si richiede che sia soddisfatta, in qualsiasi punto del circuito la condizione (art. 413.1.3 CEI 64-8/1):



$$Z_s \cdot I_a \leq U_0$$

Dove:

$U_0$  = è la tensione nominale verso terra in volt.

$Z_s$  = è l'impedenza dell'anello di guasto, in ohm, per guasto franco a terra.

$I_a$  = è il valore, in ampere, della corrente che provoca l'intervento del dispositivo di protezione entro il tempo di seguito definito:

- a) Correnti terminali che alimentano (tramite o senza prese a spina), componenti elettrici mobili, portatili o trasportabili in cui i tempi massimi di interruzione sono definiti nella tabella 41 A della norma CEI 64-8/1.
- b) Correnti di distribuzione. Il tempo massimo ammesso è di 5 secondi.
- c) Correnti terminali che alimentano componenti elettrici fissi Il tempo massimo ammesso è di 5 secondi purchè siano verificate le condizioni descritte nell'art. 413.1.3.5 della norma CEI 64/8. In caso contrario dalla tabella 41 A.

La quantità  $U_0/Z_s$  dovrà essere valutata nel caso peggiore, cioè con l'impedenza di guasto al valore massimo, a cui corrisponde la corrente di cortocircuito minima.

$$U_0 / Z_s = I_{cc_{FPEmin}}$$

Poiché in un impianto fotovoltaico la corrente di cortocircuito è di poco superiore alla corrente nominale la protezione contro i contatti indiretti tramite dispositivo differenziale semplifica molto l'ottenimento alle prescrizioni normative.

- **Lato corrente continua.**

Il generatore fotovoltaico in oggetto genera, come sopra esposto, una tensione maggiore dei 120Vcc. ed il sistema di alimentazione è di tipo IT in quanto isolato da terra. Questa tensione è superiore ai limiti concessi dalla norma CEI 64-8/1 art. 411.1.1.

Si dovranno quindi adottare dei sistemi atti a ridurre tale tensione entro i limiti posti dalla norma in modo che non si possano verificare tensioni di contatto pericolose che potrebbero verificarsi per cedimento dell'isolante dei cavi di connessione o altri tipi di guasto.

In particolare si dovranno seguire le seguenti indicazioni:

- Esecuzione dell'impianto relativo al generatore fotovoltaico come sistema IT.
- Adozione di cavi resistenti ad una tensione di prova minima pari a 0.6/1kV e adatti alla installazione per esterno.

- **Dispositivi di protezione**

La protezione delle condutture contro i sovraccarichi, cortocircuiti e contatti indiretti sarà realizzata tramite apparecchi di protezione idonei all'installazione, e in scatola isolante, provvisti di sganciatori magnetotermici per la protezione delle linee da sovracorrenti e cortocircuito e di sganciatori differenziali ad alta sensibilità per garantire la protezione delle persone contro i contatti indiretti e nel contempo la continuità di servizio delle varie sezioni dell'impianto.

I dispositivi di protezione modulari di nuova installazione saranno di fabbricazione conforme alle norme CEI 23-3 IV edizione e presenteranno le seguenti caratteristiche:

Per corrente alternata:

Tensione nominale	230/400V
Frequenza nominale	50/60Hz
Potere d'interruzione	$\geq 6\text{KA}$
Caratteristica di intervento	tipo C/U
Temperatura di funzionamento	-25 / + 60 °C
Grado di protezione	IP 20

Per corrente continua:

Tensione nominale	800V (2Poli) – 1200V (3-4 Poli)
Frequenza nominale	No
Potere d'interruzione	5KA
Temperatura di funzionamento	-25 / + 60 °C
Grado di protezione	IP 20

- **Dispositivi di sezionamento.**

I dispositivi di sezionamento saranno scelti in ottemperanza alle norme CEI 64-8.

- **Sistema di categoria II (tensione nominale oltre 1000V fino a 30kV compreso in corrente alternata)  
Applicazione delle norme CEI 11-1 e 11-20**

Per poter immettere in rete l'energia elettrica prodotta, data la notevole quantità della stessa, L'impianto verrà collegato alla rete di Media Tensione.

In caso di accoglimento della domanda verrà avviata la procedura per il dimensionamento dell'impianto e delle apparecchiature della sezione media tensione che nella fattispecie contempla i punti seguenti:

a) Criteri di allacciamento

L'impianto verrà dimensionato come da direttive ENEL **DK5740** e **DK5600 IV Ed.**

*(Criteri di allacciamento di impianti di produzione alla rete MT di ENEL distribuzione)*

*(Criteri di allacciamento di clienti alla rete MT della distribuzione)*

b) Recupero delle informazioni relative al punto di allacciamento come:

- **Tensione di esercizio rete M.T.**
- **Potere di interruzione in corto circuito dell'interruttore M.T.**
- **Corrente di guasto monofase a terra.**
- **Tempo di intervento delle protezioni**, facendo riferimento alle Norme CEI 11-1 Fasc. 5025 tabella C-3.
- **Valore di intervento prima soglia relè di massima corrente** - per correnti di lunga durata e bassa intensità. (A nostra cura sarà la taratura delle protezioni con un valore di intervento inferiore al 65% del dato comunicatoci ad un tempo di intervento a 0,5 secondi).
- **Valore di intervento seconda soglia relè di massima corrente** – per correnti di breve durata e forte intensità. (A nostra cura sarà la taratura delle protezioni con un valore di intervento inferiore all'80% del dato comunicatoci e di verificare che il tempo complessivo di intervento del relè e dell'interruttore sia inferiore a 120 ms – considerato tempo istantaneo).
- **Valore di taratura della protezione di terra (se prevista)**. (Tale taratura dovrebbe avere un valore di intervento di 8, 6 o 4A rispettivamente per la rete a 20, 15 e 10 KV, il tempo complessivo di funzionamento del relè e dell'interruttore dovrebbe essere inferiore a 150 ms).

c) Protezione contro i contatti diretti e indiretti.

Nel dimensionare le apparecchiature per la protezione contro i contatti indiretti è basilare stabilire quale sia il limite della tensione di contatto dovuta a guasti verso terra. Tale tensione si può ricavare dal grafico esposto fig. 9-1 della norma CEI 11-1, (o tab. C3).

permanenza del guasto, tempo in cui le protezioni devono necessariamente entrare in funzione in conseguenza della corrente di guasto a terra e quindi del valore

dell'impedenza di terra che si vuole o si deve ottenere.

Se, per esempio, la corrente di guasto verso terra è pari a:

Corrente di guasto a terra: 200 A

E il tempo di intervento delle protezioni di rete è pari a:

Tempo di intervento delle protezioni: 0.75 s

Volendo provvedere alla selettività dell'impianto tra gestore e utente, si dovrà prevedere un tempo di intervento delle protezioni inferiore a 0.75 secondi.

Per un margine d'errore che assicuri che i campi di taratura dei tempi di intervento dei due dispositivi non si sovrappongano, si dovrà scegliere un tempo di intervento o delle protezioni pari a 0.5 secondi corrispondente ad una tensione di contatto limite  $U_{tp}$  leggermente superiore a 200V.

L'impianto di terra dovrà soddisfare i seguenti requisiti (CEI 11-1 9.2.1):

- avere sufficienti resistenza meccanica e resistenza alla corrosione.
- essere in grado di sopportare, da un punto di vista termico, le più elevate correnti di guasto prevedibili;
- evitare danni a componenti elettrici e a beni;
- garantire la sicurezza delle persone contro le tensioni che si manifestano sugli impianti di terra per effetto delle correnti di guasto a terra.

Inoltre dovrà essere dimensionato in base a:

- valore della corrente di guasto a terra.
- durata del guasto a terra.
- caratteristiche del terreno.

L'impianto di terra dovrà essere progettato in considerazione il valore  $i$  Ohm che l'impedenza di terra avrebbe, considerando una tensione di contatto, in caso di guasto non superiore a  $U_{tp}$ .

Dallo schema a blocchi in fig. 9.2 CEI 11-1 si ricava che  $U_e$  (tensione totale di terra) che è la tensione a cui si fa riferimento per il calcolo di  $Z_e$  (impedenza di terra) dovrà essere minore o uguale a 1,5 volte  $U_{tp}$  per avere un progetto corretto per  $U_{tp}$ .

Quindi, considerando:

$$U_e = U_{tp} = 200V \text{ e } I_e = I''k1 = 200A$$

*Dove:*

*$I_e$  è la corrente di terra.*

*$I''_{k1}$  è la corrente di cortocircuito iniziale simmetrica.*

*200A è il valore in ampère della corrente di guasto indicato dal distributore di energia elettrica.*

Il valore dell'impedenza dell'impianto di terra sarà dato da:

$$Z_e = U_e / I_e = 200 / 200 = 1 \, \Omega$$

In fase di costruzione dell'impianto di terra si dovrà quindi tenere in considerazione questo valore, in base al quale e al valore di resistività del terreno, dovrà essere stabilita l'entità dell'impianto di terra.

Il dimensionamento dell'impianto di terra avverrà considerando i seguenti criteri:

- I dispersori saranno costruiti con materiali in grado di sopportare la corrosione. Essi devono resistere alle sollecitazioni meccaniche durante l'installazione e durante il servizio ordinario. Le dimensioni minime dei dispersori, sono conformi a quanto indicato nell'allegato A della norma CEI 11-1. L'installazione di dispersori e conduttori di terra dovranno essere conformi a quanto stabilito nell'art. 9.3.1 della norma CEI 11-1.
- I conduttori di terra ed equipotenziali non dovranno avere dimensioni inferiori a quanto indicato all'art. 9.2.2.2 della norma CEI 11-1.
- In conformità all'art. 9.2.4 delle norme CEI 11-1, l'impianto di terra dovrà essere dimensionato in modo da evitare tensioni di contatto pericolose per il corpo umano.
- Misurazione o scelta in base alla tabella K-1 della norma CEI 11-1 della resistività del terreno.
- calcolo della resistenza di terra considerando il parallelo delle singole resistenze dei dispersori occorrenti.

## 5. COLLAUDI E GARANZIE

- **Collaudo**

L'impianto verrà collaudato con la medesima procedura prevista per gli impianti di cui all'art. 6 comma 3 della norma CEI 64/8. L'installatore impiegherà la specifica strumentazione richiesta da questo tipo di installazioni e rilascerà un rapporto di *"verifica tecnico-funzionale"*, oltre che della consueta dichiarazione ai sensi del DPR 37/08.

- **Garanzie**

L'intero impianto sarà garantito per un periodo non inferiore a due anni dalla data del collaudo dell'impianto stesso; i moduli fotovoltaici godranno di una garanzia di 20 anni.

## 6. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

<i>Elenco delle Norme, Leggi e decreti</i>	
Legge n° 186 del 1/3/1968	Impianti Elettrici.
DPR 37/08 del 27/03/2008	Norme per la sicurezza degli impianti.
Legge n° 791 del 18/10/1977	Libera circolazione del materiale elettrico B.T.
<i>Norme CEI</i>	
CEI 17-5	Norme per interruttori automatici per c.a. a tensione nominale 1000V.
CEI 11-20	Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria
CEI 11-17	Calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti trifasi a corrente alternata.
CEI 20-19	Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750V.
CEI 20-20	Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750V.
CEI 20-22	Cavi isolati in PVC non propaganti la fiamma per tensioni fino a 1000V.
CEI 23-3	Interruttori automatici di sovracorrente per usi domestici e similari.
CEI 23-5	Interruttori e commutatori per usi domestici e similare.
CEI 23-8	Tubi protettivi rigidi in PVC e accessori.
CEI 23-9	Apparecchi di comando non automatici per installazione fissa per uso domestico e similare.
CEI 23-11	Interruttori e commutatori per apparecchi per uso domestico e similare.

CEI 2-12	Prese a spina per usi industriali.
CEI 23-14	Tubi protettivi flessibili in PVC e loro accessori.
CEI 23-18	Norme per interruttori differenziali per usi domestici e similari.
CEI 23-25	Tubi per installazioni elettriche.
CEI 64-8	Impianti elettrici utilizzatori a tensione $\leq 1000V$ in corrente alternata e a $1500V$ in corrente continua.
CEI EN 60904-1 1998	Dispositivi fotovoltaici – Misura delle caratteristiche fotovoltaiche tensione-corrente
CEI EN 60904-2 1997	Dispositivi fotovoltaici- Prescrizioni per le celle fotovoltaiche
CEI EN 60904-3 1998	Dispositivi fotovoltaici – Principi di misura per sistemi solari fotovoltaici per uso terrestre e irraggiamento spettrale di riferimento
CEI EN 61173 1998	Protezione contro le sovratensioni dei sistemi fotovoltaici per la produzione di energia – Guida
CEI EN 60904-6 1996	Dispositivi fotovoltaici- Requisiti dei moduli solari di riferimento
CEI EN 61215 1997	Moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri. Qualifica del progetto e omologazione del tipo
CEI EN 61727 1997	Sistemi fotovoltaici. Caratteristiche dell'interfaccia di raccordo alla rete
CEI EN 61725 1998	Espressione analitica dell'andamento giornaliero dell'irraggiamento solare
CEI EN 61829 1999	Schiere di moduli FV in silicio cristallino-Misura sul campo della caratteristica I-V
DM 30852 1994	Normative antisismiche per le strutture di sostegno
DM MLP 12/2/82 1982	Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e norme tecniche per i carichi ed i sovraccarichi per le strutture di sostegno
CNR-UNI 10011 1988	Costruzioni in acciaio Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione delle strutture di sostegno
CNR-UNI 10012 1988	Istruzioni per la valutazione delle "Azioni sulle costruzioni"
CNR-UNI 10022 1984	Profili in acciaio formati a freddo per l'impiego nelle costruzioni
CEI 22-2 1998	Convertitori elettronici di potenza per applicazioni industriali e di trazione
CEI EN 60146-1-1 1997	Convertitori a semiconduttori-Prescrizioni generali e convertitori commutati da linea
CEI EN 50081-1-2 1997	Compatibilità elettromagnetica. Norma generica sull'emissione. Parte 1
CEI ENV 61000-3-2 1997	Compatibilità elettromagnetica . Parte 3
CEI EN 60555-1	Disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici
CEI EN 60439-1 1998	Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione. Parte 1
CEI EN 60439-2 1997	Apparecchiature assiegate di protezione e manovra per bassa tensione. Parte 2

CEI EN 60439-3 1997	Apparecchiature assemblate di protezione e manovra per bassa tensione. Parte 3
CEI EN 60445	Individuazione dei morsetti e degli apparecchi e delle estremità dei conduttori designati e regole generali per un sistema alfanumerico
CEI EN 60529	Grado di protezione degli involucri (codice IP)
CEI EN 60099-1-2	Scaricatori
CEI EN 60719 1997	Calcolo dei valori minimi e massimi delle dimensioni medie esterne dei conduttori e dei cavi con conduttori rotondi in rame e con tensione nominale inferiore a 450/750V
CEI 11-37 1996	Guida per l'esecuzione degli impianti di terra di stabilimenti per sistemi di I, II e III categoria
CEI 64-12 1998	Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale terziario
CEI 81-10	Protezione di strutture contro i fulmini
CEI 81-3	Valori medi del numero di fulmini a terra per anno e per km quadrato
CEI 81-4	Valutazione del rischio dovuto a fulmine.
CEI 0-2	Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici.
CEI 0-3	Guida per la compilazione della documentazione per la legge n.46/90
UNI 10349	Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati
CEI EN 61724	Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici.
IEC 60364-7-712	Electrical installations of buildings.

## PROPRIETA' INTELLETTUALE

Legge n° 146 del 12/03/1957 (art. 8 – proprietà intellettuale).

La proprietà intellettuale dei lavori originali, dei disegni, dei progetti e di quant'altro rappresenta l'opera del perito industriale resta sempre riservata a quest'ultimo in base alle leggi sulla proprietà intellettuale.

Resta salva la facoltà del committente di trarre il numero strettamente necessario di copie conformi che possano risultare necessarie per l'esecuzione dell'appalto.

Il progettista

Ceccagno P.I. Ledi