



Riproduzion

Castelfiorentino

05 maggio 2014



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



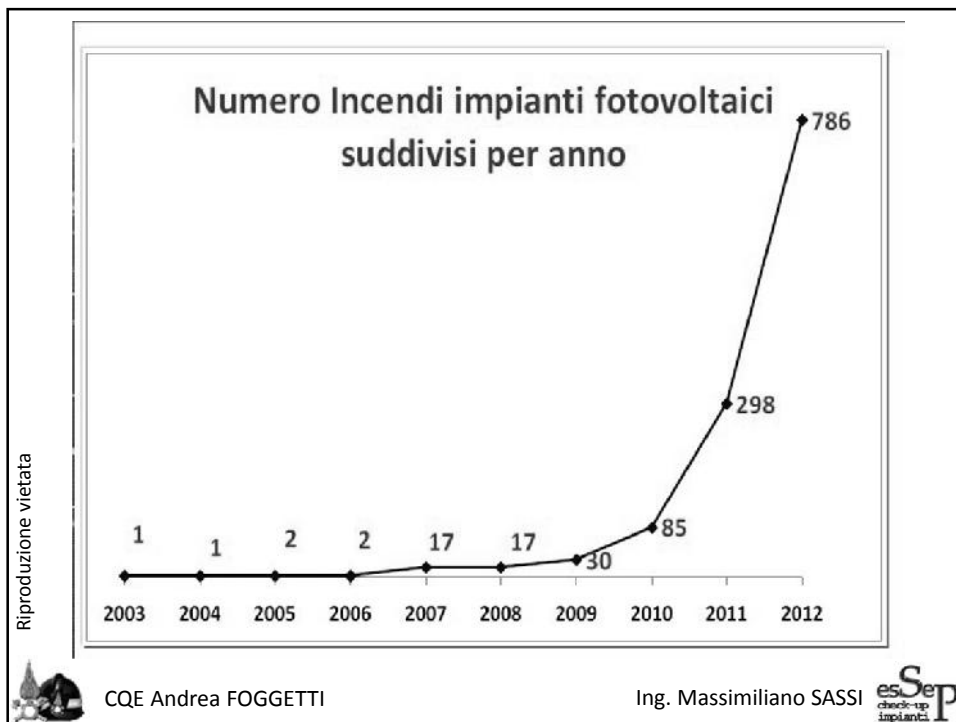
Riproduzione Vietata



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI





Lavori sotto tensione in BT Sicurezza dell'operatore

Fattori di infortunio elettrico negli interventi
(rif. Elettrotecnica applicata ai servizi antincendio)

- Mancato uso di adeguati mezzi di protezione
- Eccessivo avvicinamento a parti in tensione
- Contatto diretto con parti in tensione
- Cattivo isolamento parti in tensione
 - Causato da incendio
 - Causato da acqua
- Scarso spazio operativo

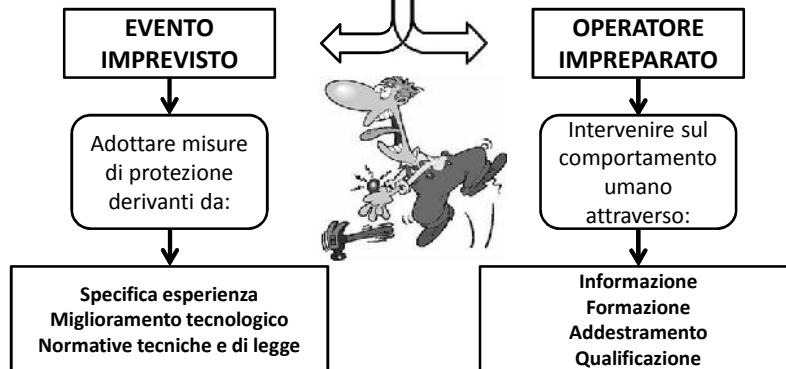
Riproduzione vietata

CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI 

Concetti generali di Sicurezza

**L'INFORTUNIO
dipende da:**



Riproduzione vietata



CQE Andrea FOGGETTI

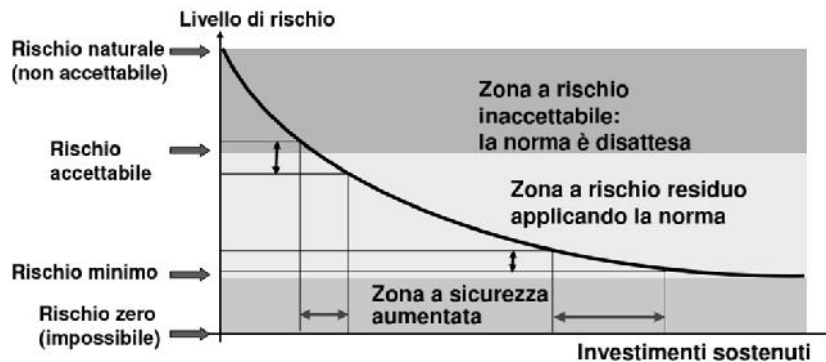
Ing. Massimiliano SASSI



Concetti generali di Sicurezza

La sicurezza assoluta, ossia a rischio zero non esiste!

Nessuna norma, per quanto accuratamente studiata, può garantire in maniera assoluta l'immunità delle persone o delle cose dai pericoli (anche) dell'elettricità



Riproduzione vietata

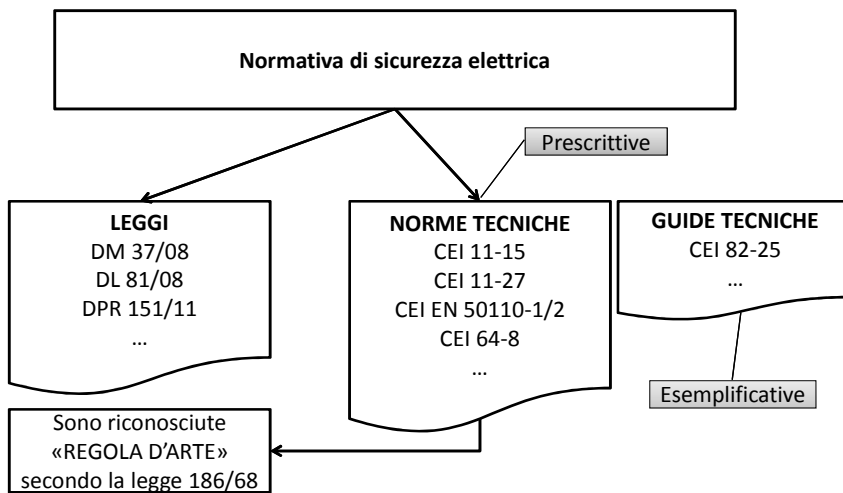


CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Concetti generali di Sicurezza



Riproduzione vietata



CQE Andrea FOGGETTI

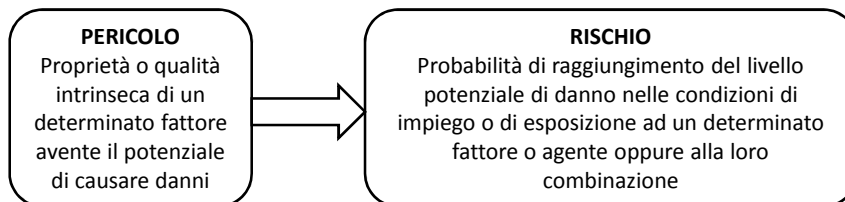
Ing. Massimiliano SASSI



Concetti generali di Sicurezza

DECRETO LEGISLATIVO 9 APRILE 2008, N. 81
Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro

DECRETO LEGISLATIVO 3 agosto 2009, n. 106
Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.



Riproduzione vietata



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



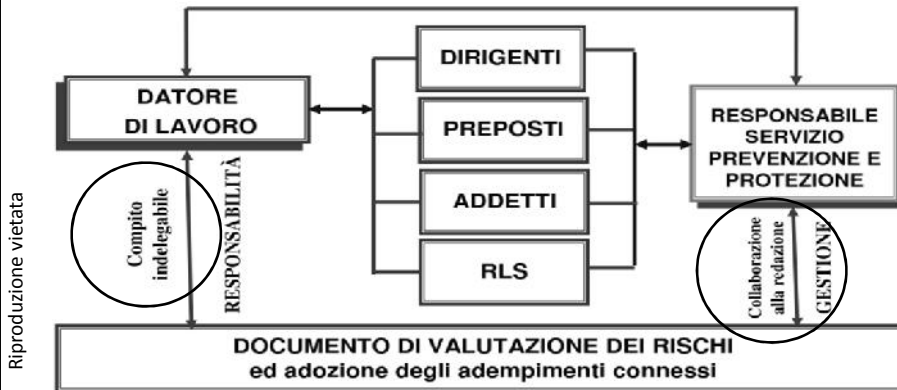
Concetti generali di Sicurezza

VALUTAZIONE DEI RISCHI

Valutazione globale e documentata di **tutti i rischi** ... finalizzata ad individuare le adeguate misure di prevenzione e di protezione

PIANO DI EMERGENZA

E' contenuto nel documento di valutazione dei rischi ed è uno strumento operativo per informare sul comportamento da tenere ...



Riproduzione vietata



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Concetti generali di Sicurezza

D.LGS 9 APRILE 2008, N. 81

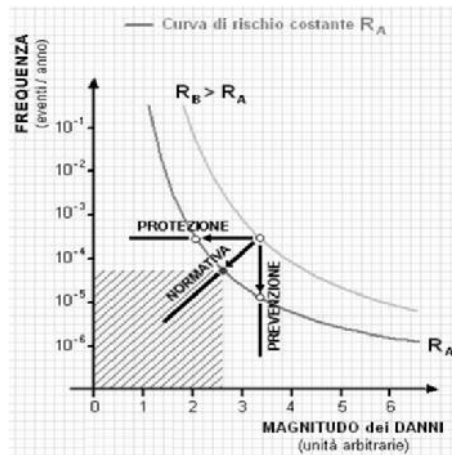
RISCHIO

=

FREQUENZA

X

MAGNITUDO



Riproduzione vietata



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Concetti generali di Sicurezza

D.LGS 9 APRILE 2008, N. 81



USO DEI DPI TITOLO III CAPO II

Definisce cosa si intende per DPI e cosa non costituisce DPI

Dispone:

- l'obbligo dell'uso
- **gli obblighi del datore di lavoro**
- gli obblighi dei noleggiatori e dei concedenti in uso
- **l'istruzione, l'informazione e formazione adeguata**
- **i requisiti che devono possedere oltre alla conformità al D.lgs 4 dicembre 1992, n. 475**

Riproduzione vietata



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Concetti generali di Sicurezza

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE



D.Lgs 4 dicembre 1992, n. 475

Attuazione della Direttiva 89/686/CEE in materia di riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relativi ai DPI

- definisce i dispositivi di protezione individuali (DPI) come i prodotti che hanno la funzione di salvaguardare la salute e la sicurezza dei lavoratori
- responsabilizza i costruttori a garantirne le prestazioni dichiarate
- classifica i DPI in categorie in relazione al livello di protezione offerto
- **impone l'obbligo dell'apposizione "della marcatura" e della nota informativa sulle modalità di utilizzo**

Riproduzione vietata



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Concetti generali di Sicurezza

D.LGS 9 APRILE 2008, N. 81



Protezione contro gli shock elettrici

- I DPI destinati a proteggere tutto il corpo o parte di esso dagli effetti della corrente elettrica devono possedere **un grado di isolamento adeguato** ai valori di tensione ai quali l'utilizzatore è esposto nelle più sfavorevoli condizioni d'impiego prevedibili
- I tipi di DPI destinati esclusivamente ad attività o interventi su impianti elettrici sotto tensione o che possono essere sotto tensione devono portare **l'indicazione, ripetuta anche sulla confezione, della classe di protezione e/o della tensione d'impiego, del numero di serie e della data di fabbricazione**
- Il fabbricante deve indicare nella sua nota d'informazione l'uso esclusivo di questi tipi di DPI, nonché la natura e la frequenza delle prove dielettriche alle quali devono essere assoggettati durante il loro "periodo di vita"

Riproduzione vietata



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Concetti generali di Sicurezza

D.LGS 9 APRILE 2008, N. 81



Categorie dei DPI

Categoria 1

- **DPI di progettazione semplice** destinati a **salvaguardare la persona da rischi di danni fisici di lieve entità**
- Rientrano esclusivamente nella prima categoria i DPI che hanno la funzione di salvaguardare da:
 - a) azioni lesive con effetti superficiali prodotte da strumenti meccanici;
 - b) azioni lesive di lieve entità e facilmente reversibili causate da prodotti per la pulizia;
 - c) rischi derivanti dal contatto o da urti con oggetti caldi, che non espongano ad una temperatura superiore a 50° C;
 - d) ordinari fenomeni atmosferici nel corso di attività professionali;
 - e) urti lievi e vibrazioni inidonei a raggiungere organi vitali ed a provocare lesioni a carattere permanente;
 - f) azione lesiva dei raggi solari.

Riproduzione vietata



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Concetti generali di Sicurezza

D.LGS 9 APRILE 2008, N. 81



Categorie dei DPI

Categoria 2

- Appartengono alla seconda categoria i DPI che non rientrano nelle altre due categorie.

Riproduzione vietata



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Concetti generali di Sicurezza

D.LGS 9 APRILE 2008, N. 81



Categorie dei DPI

Categoria 3

- **DPI di progettazione complessa** destinati a **salvaguardare da rischi di morte o di lesioni gravi e di carattere permanente**.
 - a) gli apparecchi di protezione respiratoria filtranti contro gli aerosol solidi, liquidi o contro i gas irritanti, pericolosi, tossici o radiotossici;
 - b) gli apparecchi di protezione isolanti, ivi compresi quelli destinati all'immersione subacquea;
 - c) i DPI che assicurano una protezione limitata nel tempo contro le aggressioni chimiche e contro le radiazioni ionizzanti;
 - d) i DPI per attività in ambienti con condizioni equivalenti ad una temperatura d'aria non inferiore a 100° C, con o senza radiazioni infrarosse, fiamme o materiali in fusione;
 - e) i DPI per attività in ambienti con condizioni equivalenti ad una temperatura d'aria non superiore a -50° C;
 - f) i DPI destinati a salvaguardare dalle cadute dall'alto;
 - g) i DPI destinati a salvaguardare dai rischi connessi ad attività che esponano a tensioni elettriche pericolose o utilizzati come isolanti per alte tensioni elettriche;
 - h) i caschi e le visiere per motociclisti.

Riproduzione vietata



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Concetti generali di Sicurezza

D.LGS 9 APRILE 2008, N. 81



Prevenzione del rischio elettrico

Formula i provvedimenti relativi alla prevenzione del rischio elettrico, disponendo gli obblighi del datore di lavoro, i requisiti di sicurezza di materiali, macchinari, apparecchiature e impianti, le prescrizioni per l'esecuzione dei lavori, sanzionandone le violazioni.

TITOLO III «Usò delle attrezzature di lavoro e dei DPI»
CAPO III «Impianti e apparecchiature elettriche»
artt. 80 ÷ 87 e All. IX

TITOLO IV «Cantieri temporanei o mobili»
CAPO II «Costruzioni e lavori in quota»
SEZIONE II «Disposizioni di carattere generale»
art 117 "Lavori in prossimità di parti attive"

Riproduzione vietata



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Concetti generali di Sicurezza

D.LGS 9 APRILE 2008, N. 81



ALLEGATO IX

In relazione alla loro tensione nominale i sistemi elettrici si dividono in:

- sistemi di **Categoria 0** (zero), chiamati anche a bassissima tensione, quelli a tensione nominale minore o uguale a 50 V se a corrente alternata o a 120 V se in corrente continua;
- sistemi di **Categoria I** (prima), chiamati anche a bassa tensione, quelli a tensione nominale da oltre 50 fino a 1.000 V se in corrente alternata o da oltre 120 V fino a 1.500 V compreso se in corrente continua;

Riproduzione vietata



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Concetti generali di Sicurezza

D.LGS 9 APRILE 2008, N. 81



ALLEGATO IX

- sistemi di **Categoria II** (seconda), chiamati anche a media tensione quelli a tensione nominale oltre 1.000 V se in corrente alternata od oltre 1.500 V se in corrente continua, fino a 30.000 V compreso;
- sistemi di **Categoria III** (terza), chiamati anche ad alta tensione, quelli a tensione nominale maggiore di 30.000 V.

Riproduzione vietata



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI

esSep
check-up
impianti

Concetti generali di Sicurezza

D.LGS 9 APRILE 2008, N. 81



Tab. 1 allegato IX

Distanze di sicurezza da parti attive di linee elettriche e di impianti elettrici non protette o non sufficientemente protette **da osservarsi, nell'esecuzione di lavori non elettrici, al netto degli ingombri derivanti dal tipo di lavoro, delle attrezzature utilizzate e dei materiali movimentati, nonché degli sbandamenti laterali dei conduttori dovuti all'azione del vento e degli abbassamenti di quota dovuti alle condizioni termiche.**

Un (kV)	D (m)
≤ 1	3
1 < Un ≤ 30	3,5
30 < Un ≤ 132	5
> 132	7

Dove Un = tensione nominale.

Riproduzione vietata



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI

esSep
check-up
impianti

Concetti generali di Sicurezza

D.LGS 9 APRILE 2008, N. 81



Articolo 82 – Lavori sotto tensione

È vietato eseguire lavori sotto tensione. Tali lavori sono tuttavia consentiti se:

- a) **le procedure adottate e le attrezzature utilizzate sono conformi ai criteri definiti nelle norme tecniche**
- b) per sistemi di categoria 0 e I purché l'esecuzione di lavori su parti in tensione sia affidata a lavoratori riconosciuti dal datore di lavoro come **idonei per tale attività secondo le indicazioni della pertinente normativa tecnica**;
- c) per sistemi di II e III categoria purché:
 - 1) i lavori su parti in tensione siano effettuati da aziende autorizzate, con specifico provvedimento del Ministero del lavoro, della salute e delle politiche sociali, ad operare sotto tensione
 - 2) l'esecuzione di lavori su parti in tensione sia affidata a lavoratori abilitati dal datore di lavoro ai sensi della pertinente normativa tecnica riconosciuti idonei per tale attività.

Riproduzione vietata



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Concetti generali di Sicurezza

D.LGS 9 APRILE 2008, N. 81



Articolo 83 – Lavori in prossimità di parti attive

1. **Non possono essere eseguiti lavori non elettrici in vicinanza di linee elettriche o di impianti elettrici con parti attive non protette**, o che per circostanze particolari si debbano ritenere non sufficientemente protette, e comunque a distanza inferiori ai limiti di cui alla **tabella 1 dell'allegato IX, salvo che vengano adottate disposizioni organizzative e procedurali idonee a proteggere i lavoratori** dai conseguenti rischi.
2. **Si considerano idonee ai fini di cui al comma 1 le disposizioni contenute nelle pertinenti norme tecniche.**

Riproduzione vietata



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Concetti generali di Sicurezza

D.LGS 9 APRILE 2008, N. 81

TITOLO IV CANTIERI TEMPORANEI O MOBILI

Art. 88 – Campo di applicazione

Le disposizioni (cantieri temporanei o mobili) non si applicano: g-bis) ai lavori relativi a impianti elettrici, reti informatiche, gas, acqua, condizionamento e riscaldamento che non comportino lavori edili o di ingegneria civile

g-ter) alle attività di cui al decreto legislativo 27 luglio 1999, n. 272 «espletamento di operazioni e servizi portuali, manutenzione, riparazione e trasformazione delle navi in ambito portuale», che non comportino lavori edili o di ingegneria civile

Per quanto si attiene alle linee ed agli impianti elettrici, si applica unicamente alle parti strutturali (sostegni, fondazioni, strutture portanti) che per la loro realizzazione necessitano di opere di ingegneria civile

Riproduzione vietata



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Concetti generali di Sicurezza

D.LGS 9 APRILE 2008, N. 81

TITOLO IV CANTIERI TEMPORANEI O MOBILI CAPO II

Art. 117 Lavori in prossimità di parti attive

Quando occorre effettuare lavori in prossimità di linee elettriche o di impianti elettrici con parti attive non protette o non sufficientemente protette, si deve rispettare almeno una delle seguenti precauzioni:

- mettere fuori tensione ed in sicurezza le parti attive per tutta la durata dei lavori
- posizionare ostacoli rigidi che impediscano l'avvicinamento alle parti attive
- tenere in permanenza, persone, macchine operatrici, apparecchi di sollevamento, ponteggi ed ogni altra attrezzatura a distanza di sicurezza

Riproduzione vietata



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Concetti generali di Sicurezza

DECRETO LEGISLATIVO 9 APRILE 2008, N. 81

Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro

DECRETO LEGISLATIVO 3 agosto 2009, n. 106

Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

Allegato XXV Uso di segnali di avvertimento e sicurezza



Riproduzione vietata



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Concetti generali di Sicurezza

Norma tecnica CEI 11-27



L'EFFICACIA DELLA SICUREZZA E' CONSEGUITA DALLA

FORMAZIONE DEGLI OPERATORI

ORGANIZZAZIONE DEL LAVORO

Riproduzione vietata



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Concetti generali di Sicurezza

CEI EN 50110-1:2014-01

Norma tecnica CEI 11-27 IV ed.
febbraio 2014



Si applica alle procedure di lavoro e a quelle di esercizio durante i lavori e manutenzioni sugli impianti elettrici, ad essi connessi e vicino ad essi ed eserciti a qualunque livello di tensione, destinati alla produzione, alla trasmissione, alla trasformazione, alla distribuzione e all'utilizzazione dell'energia elettrica, fissi, mobili, permanenti o provvisori.

Si applica a tutti i lavori elettrici ed anche ai lavori non elettrici quali ad esempio lavori edili eseguiti in vicinanza di impianti elettrici, di linee elettriche aeree o in vicinanza di cavi sotterranei non isolati o insufficientemente isolati

Per i lavori sotto tensione su impianti a tensione inferiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua (per tensioni maggiori Norma CEI 11-15)

Riproduzione vietata



CQE Andrea FOGGETTI

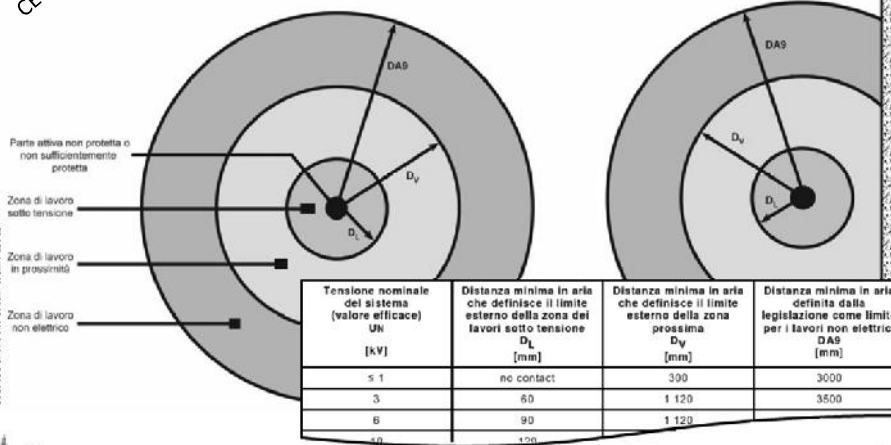
Ing. Massimiliano SASSI



Concetti generali di Sicurezza

CEI EN 50110-1:2014-01

Norma tecnica CEI 11-27 IV ed.
febbraio 2014



Tensione nominale del sistema (valore efficace) UN [kV]	Distanza minima in aria che definisce il limite esterno della zona dei lavori sotto tensione D _L [mm]	Distanza minima in aria che definisce il limite esterno della zona prossima D _V [mm]	Distanza minima in aria definita dalla legislazione come limite per i lavori non elettrici D _{A9} [mm]
≤ 1	no contact	300	3000
3	60	1 120	3500
6	90	1 120	
10	120		

Riproduzione vietata



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Concetti generali di Sicurezza

CEI EN 50110-1:2014-01

Norma tecnica CEI 11-27 IV ed.
febbraio 2014



Definizioni

3.7.2 Parte attiva

Conduttore o parte conduttrice destinata ad essere in tensione durante il normale servizio incluso il neutro, ma non, per convenzione, il neutro usato come conduttore di protezione (PEN).

3.4.2 Lavoro elettrico

Lavoro svolto a distanza minore o uguale a D_v da parti attive accessibili di linee e di impianti elettrici o lavori fuori tensione sugli stessi.

3.4.3 Lavoro non elettrico

Lavoro svolto a distanza minore di DA_9 e maggiore di D_v da parti attive accessibili di linee e di impianti elettrici (costruzione, scavo, pulizia, verniciatura, ecc.).

Riproduzione vietata



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Concetti generali di Sicurezza

CEI EN 50110-1:2014-01

Norma tecnica CEI 11-27 IV ed.
febbraio 2014



Definizioni

3.4.4 Lavoro sotto tensione

Tutti i lavori in cui un lavoratore deve entrare in contatto con le parti attive in tensione o deve raggiungere l'interno della zona di lavoro sotto tensione DL con parti del suo corpo o con attrezzi, con equipaggiamenti o con dispositivi che da lui vengono maneggiati

3.4.5 Lavoro in prossimità di parti attive

Tutte le attività lavorative in cui un lavoratore entra nella zona prossima D_v con parti del proprio corpo, con un attrezzo o con qualsiasi altro oggetto senza invadere la zona di lavoro sotto tensione DL

Riproduzione vietata



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Concetti generali di Sicurezza

CEI EN 50110-1:2014-01

Norma tecnica CEI 11-27 IV ed.
febbraio 2014



4.15.4 Committenti

Nell'affidare lavori elettrici **in appalto**, i committenti devono richiedere che il personale sia in possesso dei requisiti richiesti per l'esecuzione dei lavori secondo la presente norma e secondo integrazioni deducibili dalla Norma CEI 0-15 "Manutenzione delle cabine elettriche MT/BT dei clienti/utenti finali", se del caso.

Il committente può imporre all'impresa installatrice di impiegare soltanto addetti in possesso della qualifica di cui alla norma CEI 11-27 (clausola contrattuale), oppure richiedere copia dell'attestato di qualifica degli addetti, o infine, una dichiarazione con la quale il legale rappresentante dell'impresa installatrice indica la qualifica dei singoli lavoratori.

Riproduzione vietata



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI





Concetti generali di Sicurezza

CEI EN 50110-1:2014-01

Norma tecnica CEI 11-27 IV ed.
febbraio 2014



Figure professionali

- **Responsabile dell'impianto per i lavori (RI)**
- **Il preposto dei lavori (PL)**
- **L'unità responsabile dell'impianto elettrico (URI)** 
 - Insieme di più persone o Datore di lavoro o Proprietario dell'impianto
 - Responsabile dell'impianto nel funzionamento ordinario
- **L'unità responsabile dei lavori (URL)** 
 - Unità o reparto a cui è demandato l'incarico di eseguire i lavori
 - Può essere interno all'azienda o presso l'impresa installatrice esterna
 - Condivide con RI le modalità di esecuzione dei lavori
 - Predisporre il piano di intervento
 - Individua il PL e verifica la formazione degli addetti
 - Verifica la disponibilità di procedure, attrezzature, DPI, ecc.
- Esempio: manutenzione in una piccola attività commerciale o produttiva
 - Il titolare è l'URI
 - L'elettricista assume i ruoli di RI, URL e PL

Riproduzione vietata

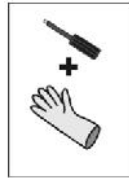
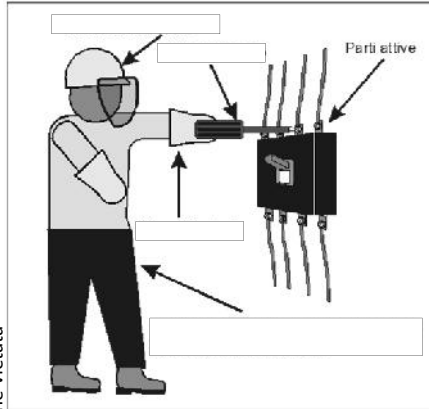


CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Lavori sotto tensione in BT Sicurezza dell'operatore



**Non si può operare se non è assicurata
UNA DOPPIA PROTEZIONE
ISOLANTE**

I guanti isolanti (classe 00, 0, ecc.), prima del loro impiego, devono essere verificati a vista e gonfiati per accertarsi che non vi siano lacerature

Riproduzione vietata

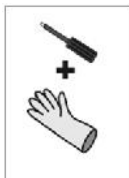


CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI

esSep
check-up
impianti

Uso di attrezzi idonei (1.000 V)



Riproduzione vietata



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI

esSep
check-up
impianti

Codici IP



IPXXB



1° CIFRA: PENETRAZIONE DEI SOLIDI		2° CIFRA: PENETRAZIONE DEI LIQUIDI	
0	Non protetto	0	Non protetto
1	Protetto contro corpi solidi di dimensioni superiori a 50mm di Ø	1	Protetto contro la caduta verticale di gocce d'acqua
2	Protetto contro corpi solidi di dimensioni superiori a 12mm di Ø	2	Protetto contro la caduta di gocce d'acqua con inclinazione max: di 15°
3	Protetto contro corpi solidi di dimensioni superiori a 2,5mm di Ø	3	Protetto contro la pioggia con inclinazione max: di 60°
4	Protetto contro corpi solidi di dimensioni superiori a 1mm di Ø	4	Protetto contro gli spruzzi d'acqua
5	Protetto contro la polvere	5	Protetto contro i getti d'acqua con lanci da tutte le direzioni
6	Totamente protetto contro la polvere	6	Protetto contro le ondate
LETTERA AGGIUNTIVA ¹⁾		7	Protetto contro gli effetti dell'immersione
A Protetto contro l'accesso non il corso della mano		8	Protetto contro gli effetti dell'immersione prolungata
B Protetto contro l'accesso con filo			
C Protetto contro l'accesso con un attrezzo			
D Protetto contro l'accesso con un filo			

Riprod

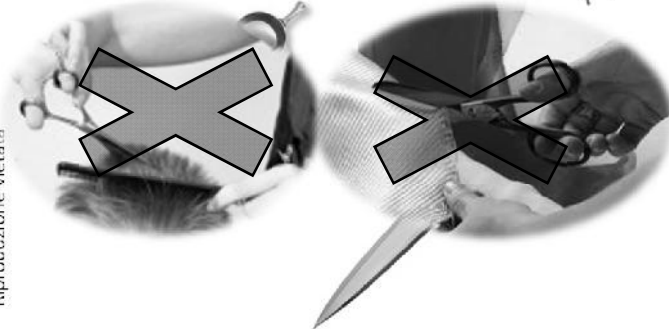
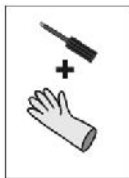


CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Uso di attrezzi idonei (1.000 V)



Riproduzione vietata



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



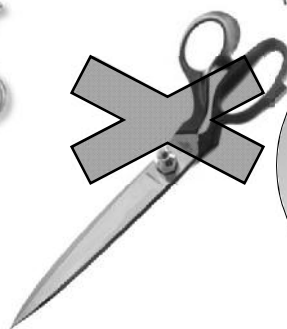
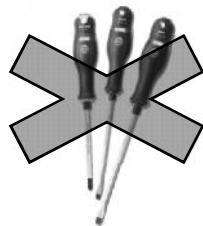
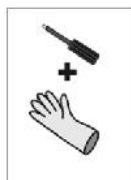


CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Uso di attrezzi idonei (1.000 V)



Riproduzione vietata



CQE Andrea FOGGETTI

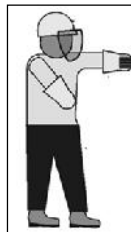
Ing. Massimiliano SASSI





CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



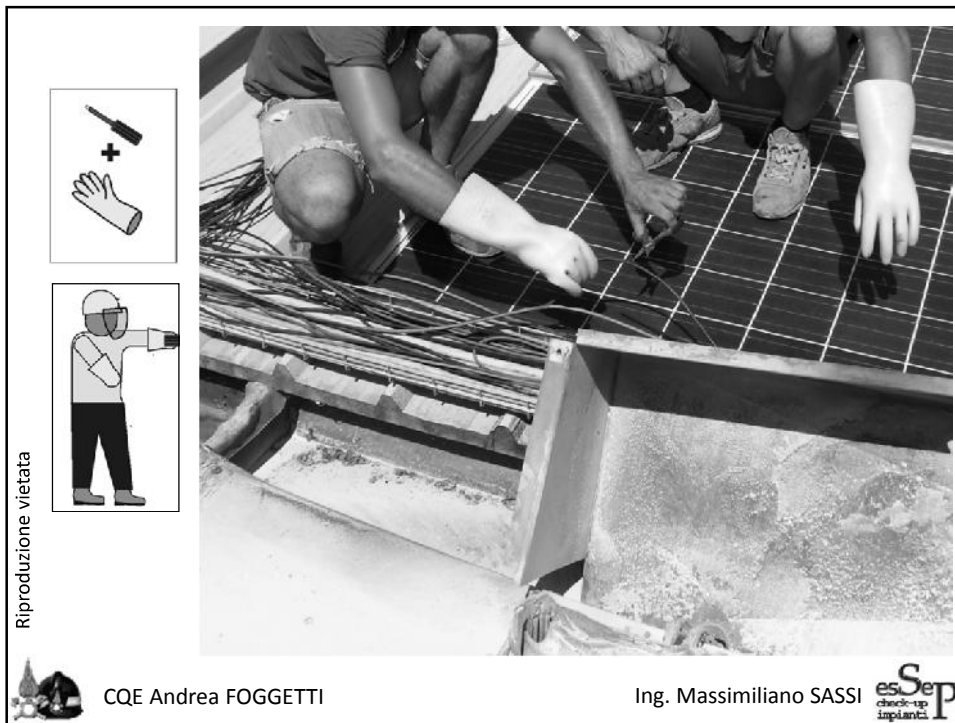
Riproduzione vietata



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



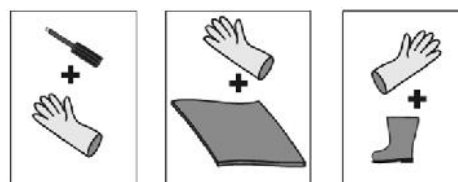
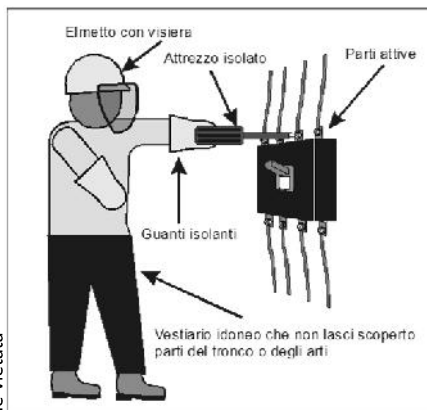


CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Lavori sotto tensione in BT Sicurezza dell'operatore



**Non si può operare se non è assicurata
UNA DOPPIA PROTEZIONE
ISOLANTE**

I guanti isolanti (classe 00, 0, ecc.), prima del loro impiego, devono essere verificati a vista e gonfiati per accertarsi che non vi siano lacerature



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Calzature d'intervento

Dal libretto d'uso – rif. 2. AVVERTENZE PER LE CALZATURE ANTISTATICHE

- Le **calzature antistatiche** dovrebbero essere utilizzate quando è necessario **ridurre al minimo l'accumulo di scariche elettrostatiche**, dissipandole, evitando così il rischio d'incendio
- Le **calzature antistatiche non possono garantire una protezione adeguata contro le scosse elettriche**
- La resistenza elettrica di questo tipo di calzatura può essere **modificata in misura significativa, dalla flessione, dalla contaminazione o dall'umidità.**
- **Questo tipo di calzatura non svolgerà la propria funzione se è indossata e utilizzata in ambienti umidi... possono diventare conduttive. Sotto i 100kΩ si parla di calzature conduttive.**
- Qualora sia introdotta una soletta tra il sottopiede e il piede, occorre verificare le proprietà elettriche della combinazione calzatura/soletta.



Si raccomanda all'utilizzatore di eseguire una prova di resistenza elettrica sia in loco che ad intervalli frequenti e regolari.

Riproduzione vietata



CQE Andrea FOGGETTI

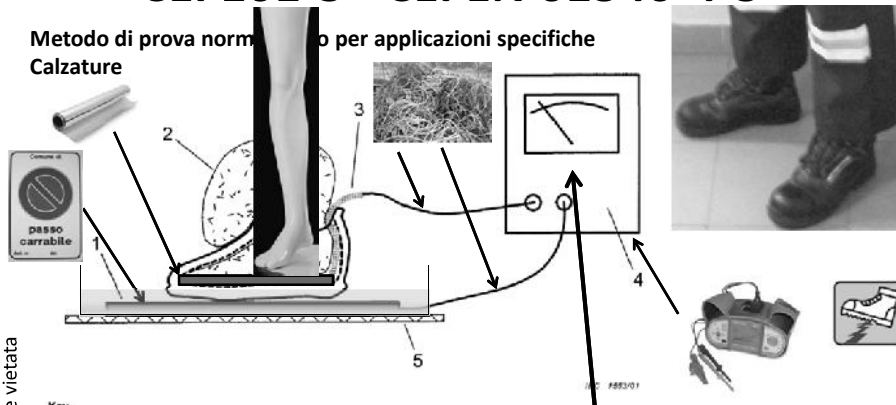
Ing. Massimiliano SASSI



Calzature d'intervento

CEI 101-5 - CEI EN 61340-4-3

Metodo di prova normale per applicazioni specifiche
Calzature



- Key
- 1 Stainless steel plate (counter electrode)
 - 2 Bag filled with metal shot
 - 3 Aluminium foil (conductive electrode)
 - 4 Resistance measuring system
 - 5 Insulator

Resistenza misurata
 $100 \text{ k}\Omega < R < 1.000 \text{ M}\Omega$

$$V=RI \rightarrow I=V/R$$

Riproduzione vietata

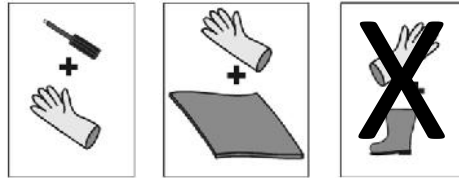
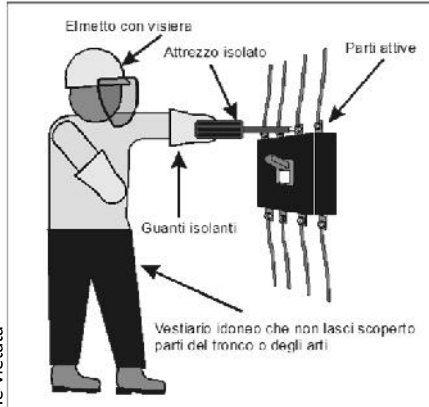


CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Lavori sotto tensione in BT Sicurezza dell'operatore



**Non si può operare se non è assicurata
UNA DOPPIA PROTEZIONE
ISOLANTE**

I guanti isolanti (classe 00, 0, ecc.), prima del loro impiego, devono essere verificati a vista e gonfiati per accertarsi che non vi siano lacerature

Riproduzione vietata

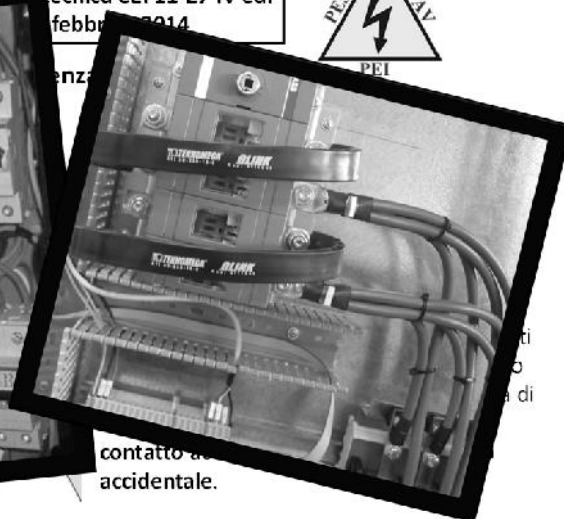
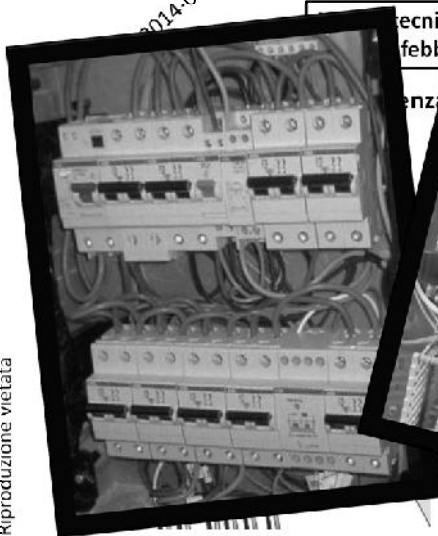


CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Concetti generali di Sicurezza



tecniche CEI 11-27 IV ed.
febbraio 2014

contatto
accidentale.

Riproduzione vietata



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



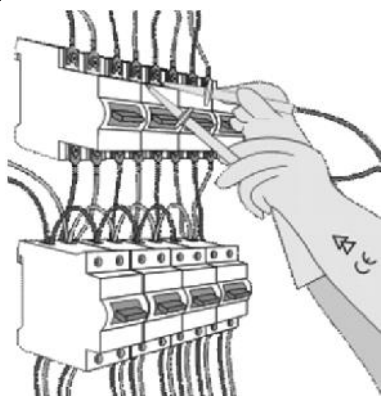
Concetti generali di Sicurezza

CEI EN 50110-1:2014-01

Norma tecnica CEI 11-27 IV ed.
febbraio 2014



Misura eseguita da PES o PAV



Riproduzione vietata

Deve essere eseguita da PES o PAV indossando i guanti isolanti, ma senza la necessità della visiera di protezione contro il cortocircuito.

- Il quadro aperto presenta una protezione verso le **parti attive < IPXXB**

- Tenendo conto del tipo di puntali impiegati (dimensioni e forma della punta di contatto nuda) e della distanza delle parti attive tra di loro e verso le masse, **c'è il rischio di contatto accidentale ma non c'è rischio di cortocircuito accidentale.**



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI

esSep
check-up
impianti

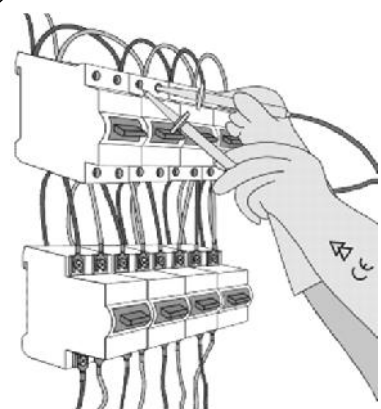
Concetti generali di Sicurezza

CEI EN 50110-1:2014-01

Norma tecnica CEI 11-27 IV ed.
febbraio 2014



Misura eseguita da PES o PAV



Riproduzione Vietata

Deve essere eseguita da PES o PAV indossando i guanti isolanti, ma senza la necessità della visiera di protezione contro il cortocircuito.

- Il quadro aperto presenta una protezione verso le **parti attive < di IPXXB**

- Tenendo conto del tipo di puntali impiegati (dimensioni e forma della punta di contatto nuda) e della distanza delle parti attive tra di loro e verso le masse, **non c'è rischio di cortocircuito accidentale. C'è il rischio di contatto accidentale con le parti attive accessibili in prossimità.**



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI

esSep
check-up
impianti

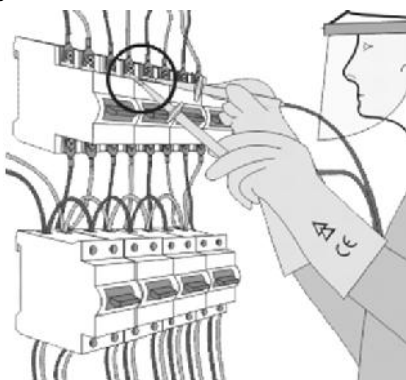
Concetti generali di Sicurezza

CEI EN 50110-1:2014-01

Norma tecnica CEI 11-27 IV ed.
febbraio 2014



Misura eseguita da PES o PAV



Deve essere eseguita da PES o PAV indossando i guanti isolanti, l'elmetto, la visiera di protezione contro il cortocircuito e idoneo vestiario contro l'arco elettrico.

- Il quadro aperto presenta una protezione verso le **parti attive < di IPXXB**

- Tenendo conto del tipo di puntali impiegati (dimensioni e forma della punta di contatto nuda) e della distanza delle parti attive tra di loro e verso le masse, **c'è rischio di contatto accidentale e di cortocircuito accidentale.**

Riproduzione vietata

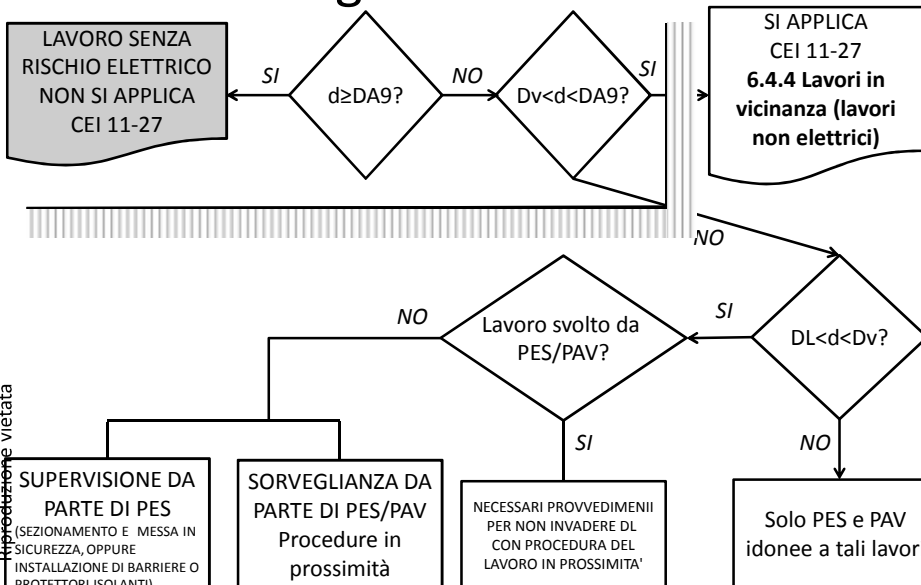


CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Concetti generali di Sicurezza



Riproduzione vietata



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Effetti della corrente elettrica attraverso il corpo umano e degli animali domestici

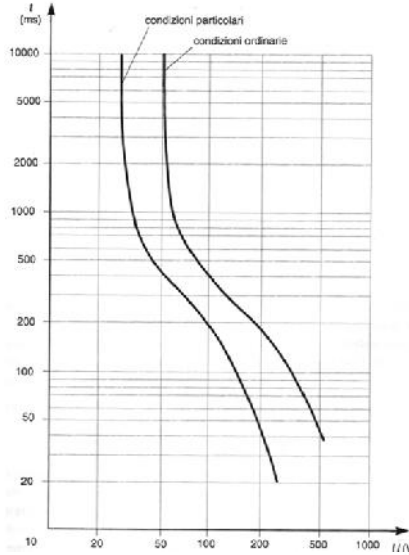
Curva di sicurezza tensione – tempo

percorso mani-piedi

si assume una resistenza R_{EB} di 1000Ω in condizioni ordinarie (interno degli edifici) e di 200Ω in condizioni particolari (all'aperto)

La massima tensione sopportabile dal corpo umano indefinitamente è pari a **50 V** in condizioni ambientali normali ed a **25 V** all'aperto. Il valore di tensione così definito prende il nome di tensione di contatto limite convenzionale U_L .

nel caso di corrente continua, i valori di U_L sono rispettivamente pari a **120 V** per le condizioni ordinarie e **60 V** per quelle particolari.



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI

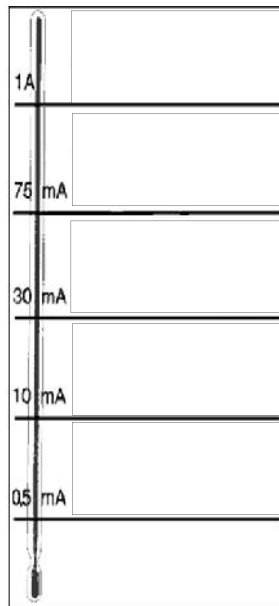


Effetti della corrente elettrica attraverso il corpo umano

Corrente alternata
da 15 Hz a 100 Hz

Corrente continua
x 3,75

Le correnti pulsanti a 50 Hz risultano particolarmente dannose per il sistema nervoso (provocano la tetanizzazione dei muscoli), mentre la corrente continua ha prevalentemente un effetto di riscaldamento resistivo dei tessuti.



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Effetti della corrente elettrica attraverso il corpo umano

Corrente alternata
da 15 Hz a 100 Hz

Corrente continua
x 3,75

Le correnti pulsanti a 50 Hz risultano particolarmente dannose per il sistema nervoso (provocano la tetanizzazione dei muscoli), mentre la corrente continua ha prevalentemente un effetto di riscaldamento resistivo dei tessuti.

Riproduzione vietata



La fibrillazione ventricolare è un'emergenza medica. Con l'insorgenza di questa aritmia, la circolazione sanguigna cessa (si ha quindi arresto cardiocircolatorio) e contemporaneo arresto respiratorio e morte. A differenza della fibrillazione atriale, la fibrillazione ventricolare raramente si risolve senza un defibrillatore.



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Effetti della corrente elettrica attraverso il corpo umano Corrente continua ascendente



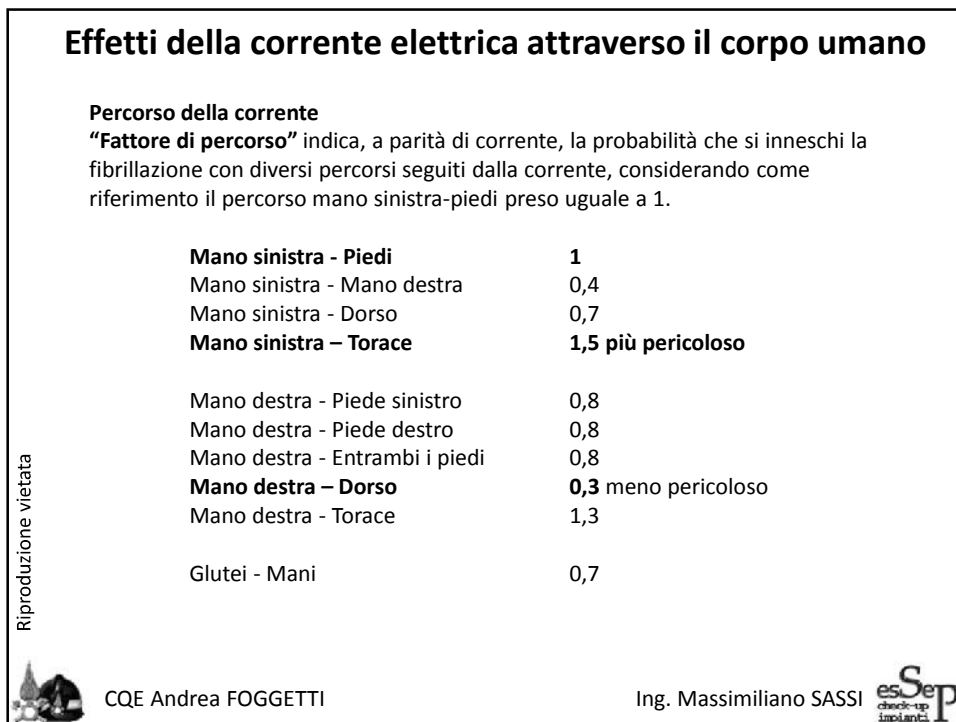
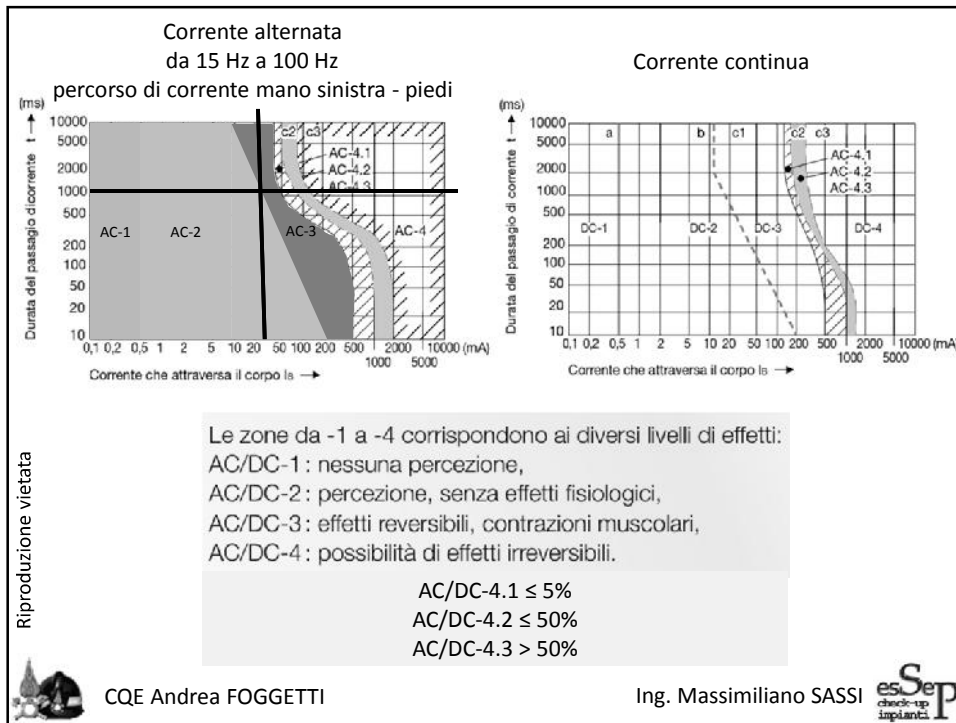
Riproduzione Vietata



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI





Effetti della corrente elettrica attraverso il corpo umano

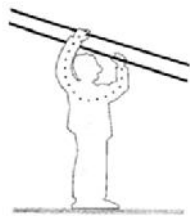


Fig. 1 - Contatto diretto

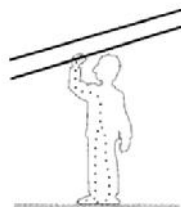


Fig. 2 - Contatto diretto



Fig. 4 - Contatto indiretto



Fig. 5 - Percorso della corrente



Fig. 6 - Percorso della corrente

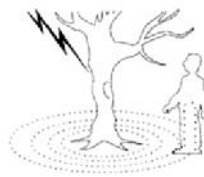


Fig. 7 - Percorso della corrente

Riproduzione vietata



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Ustione elettrica

- Valutazione situazionale
 - Interruzione del contatto elettrico
 - Spostare la vittima in zona sicura
 - Valutazione delle funzioni vitali
 - Eventuale RPC (rianimazione cardiopolmonare)



- Eventuale defibrillazione precoce



Riproduzione vietata



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



RCP

www.tvreporter.it

LE MANOVRE CARDIOPOLMONARE DI BASE



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Prevenzione incendi

DPR 1° agosto 2011 , n. 151

Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi...

PROT. 5158 del 26/03/2010

Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici

PROT. EM 622/867 del 18/02/2011

Procedure in caso di intervento in presenza di pannelli fotovoltaici e sicurezza degli operatori vigili del fuoco

PROT. 11152 del 09/08/2011

Risposta a quesiti sull'applicazione della guida

PROT. 1324 del 07/02/2012

Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi

PROT. 6334 del 4 maggio 2012

Chiarimenti alla nota prot. DCPREV 1324 del 7 febbraio 2012

dipvof.COM-BI.REGISTRO UFFICIALE.U.0006857.27-11-2013

Gruppo di Lavoro

"Rischio di Folgorazione nelle attività di estinzione incendi in prossimità di generatori fotovoltaici"

Riproduzione vietata



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



PROT. 6334 del 4 maggio 2012

Prevenzione incendi

Regolamento UE N. 305/2011

Le opere di costruzione devono soddisfare determinati requisiti di base, tra cui la sicurezza in caso di incendio.

Nelle attività soggette, va effettuata la valutazione del rischio incendio per valutare le mutate condizioni di sicurezza antincendio causate dall'installazione di un impianto fotovoltaico incorporato.

Riproduzione vietata



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



PROT. 11152 del 09/08/2011

Prevenzione incendi

Principi fondamentali

Ai fini della prevenzione incendi, gli impianti fotovoltaici (in generale gli impianti elettrici, D.M. 22 febbraio 2006 art. 9.3.1):

- Non devono costituire causa primaria d'incendio o di esplosione
- Non devono costituire causa di propagazione degli incendi
- Non devono interferire con i sistemi di evacuazione dei prodotti della combustione
- Non devono costituire pericolo per i soccorritori durante le operazioni di spegnimento

Per analogia dei rischi -> Lettera Circ. DCPST/A5/5643 del 31/03/2010 «Requisiti di sicurezza delle facciate negli edifici civili»

Riproduzione vietata



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



PROT. 1324 del 01/02/2012


Prevenzione incendi

Gli impianti fotovoltaici non rientrano fra le attività soggette ai controlli di prevenzione incendi

Tuttavia l'installazione di un impianto fotovoltaico a servizio di un'attività soggetta ai controlli di prevenzione incendi richiede gli adempimenti previsti dal comma 6, art. 4 del D.P.R. n. 151 del 01 agosto 2011, qualora questa comporti la modifica delle misure di prevenzione/protezione e/o l'aggravio del preesistente livello di rischio di incendio.


In via generale, l'installazione di un impianto fotovoltaico può comportare un aggravio del preesistente livello di rischio incendio.

Riproduzione vietata



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



PROT. 6334 del 4 maggio 2012

Prevenzione incendi

Indicazioni per valutazione aggravio

- Interferenza con sistema di ventilazione dei prodotti della combustione (ostruzione parziale/totale di traslucidi, impedimenti apertura evacuatori)
- Modalità di propagazione dell'incendio in un fabbricato delle fiamme all'esterno o verso l'interno del fabbricato (presenza di condutture sulla copertura di un fabbricato suddiviso in più compartimenti – modalità della velocità di propagazione di un incendio in un fabbricato mono compartimento)
- Sicurezza degli addetti alla manutenzione
- Sicurezza degli addetti alle operazioni di soccorso

Riproduzione Vietata



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



PROT. 6334 del 4 maggio 2012

Prevenzione incendi

Installazione impianto fotovoltaico

- I moduli, le condutture, gli inverter, i quadri ed altri eventuali apparati **non dovranno essere installati nel raggio di 1 m dagli EFC**
- Tale indicazione è un utile riferimento anche **per lucernari, cupolini e simili**, fatta salva la possibilità di utilizzare la valutazione del rischio oppure di individuare altre soluzioni nel rispetto degli obiettivi di sicurezza del regolamento CE 305/2011
- In presenza di elementi verticali di compartimentazione antincendio, posti all'interno dell'attività sottostante al piano di appoggio dell'impianto fotovoltaico, lo stesso dovrà distare almeno 1 m dalla proiezione di tali elementi (salvo i casi di layer incombustibili)



Riproduzione vietata



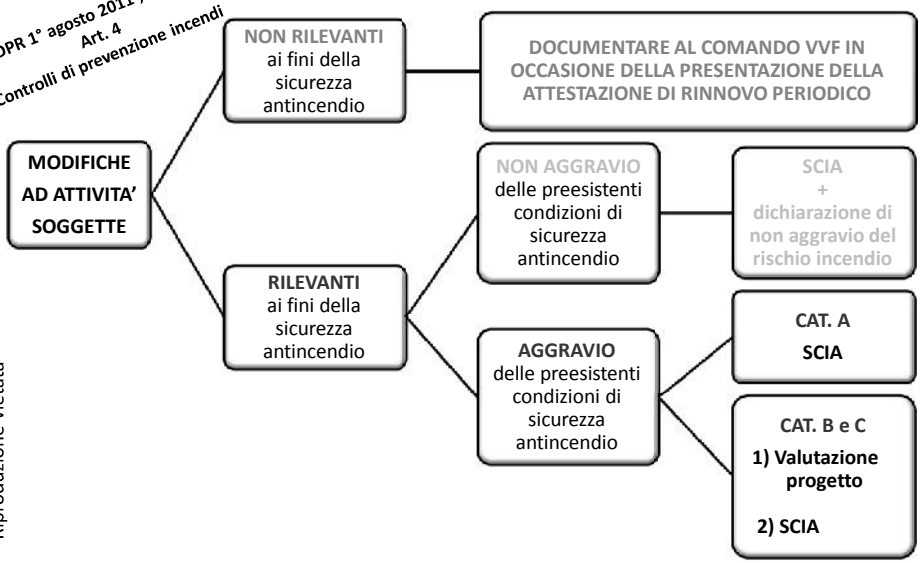
CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



DPR 1° agosto 2011, n. 151
Art. 4
Controlli di prevenzione incendi

Prevenzione incendi



Riproduzione vietata



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



PROT. 6334 del 4 maggio 2012

Prevenzione incendi

Installazione impianto ftv

L'installazione dovrà essere eseguita in modo da evitare la propagazione di un incendio dal generatore fotovoltaico al fabbricato nel quale è incorporato.
 Per incorporato si intende un impianto i cui moduli ricadono, anche parzialmente, nel volume delimitato dalla superficie cilindrica verticale avente come generatrice la proiezione in pianta del fabbricato (inclusi aggetti e sporti di gronda)

Riproduzione vietata

esSep
check-up
impianti

CQE Andrea FOGGETTI
Ing. Massimiliano SASSI

PROT. 6334 del 4 maggio 2012

L'installazione degli impianti FTV dovrà essere eseguita in modo da evitare la propagazione di un incendio dal generatore fotovoltaico al fabbricato nel quale è incorporato. (Requisiti tecnici)

CASO 1

Installazione su strutture ed elementi di copertura incombustibili classe 0 DM 26/6/1984 classe A1 DM 10/3/2005

CASO 2

Interposizione tra i moduli fotovoltaici ed il piano di appoggio di uno strato di materiale di resistenza al fuoco almeno EI30 ed incombustibile classe 0 DM 26/6/1984 - classe A1 DM 10/3/2005

CASO 3

Valutazioni di un professionista abilitato, finalizzate alla dimostrazione del raggiungimento dell'obiettivo che un incendio non si propaghi dalla copertura nei locali sottostanti.

CASO 3/A

Sono accettabili i seguenti abbinamenti:

- Pannello fotovoltaico di Classe 1 o equivalente di reazione al fuoco - Tetti Proof (EN 13501-5)
- Pannello fotovoltaico di Classe 2 o equivalente di reazione al fuoco - Tetti Broof T2 o T3 o T4 (NO T1)
- Pannello fotovoltaico di Classe 2 o equivalente reazione al fuoco - Sistemi impermeabilizzanti classificati Proof o F installati su coperture EI 30

CASO 3/B

Valutazione del rischio ad hoc

Perché no T1?
 Unico metodo ove non è prevista l'azione del vento

esSep
check-up
impianti

CQE Andrea FOGGETTI
Ing. Massimiliano SASSI

Prevenzione incendi

CEI EN 61730-2/A1 2012
CEI 82-28;V1 2012

- Le seguenti prove valutano il potenziale pericolo di incendio dovuto al funzionamento di un modulo o al guasto di uno dei suoi componenti

Prova	Titolo	Riferimento alle Norme	Secondo la	
			IEC 61215	IEC 61646
MST 21	Prova di temperatura	ANSI/UL 1703		
MST 22	Prova di riscaldamento localizzato		10.9	10.9
MST 23	Prova di resistenza al fuoco	ANSI/UL 790		
MST 25	Prova termica del diodo di derivazione		10.18	
MST 26	Prova di sovraccarico di corrente inversa	ANSI/UL 1703		

- La prova di resistenza al fuoco non è un requisito cogente in Italia e in UE
- Il capitolo è stato cancellato dalla Norma Base ai sensi delle Modifiche Comuni CENELEC 2007

Riproduzione vietata



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Certificate TÜV Rheinland

Registration No.: PV 60025583 Page 14 Report No.: 15032227 044

License Holder: YINGLI ENERGY (CHINA) COMPANY LIMITED
No. 3399 Chaoyang North Road
Shaojing 171051 Huzhou
P.R. China

Manufacturing Plant: YINGLI ENERGY (CHINA) COMPANY LIMITED
No. 3399 Chaoyang North Road
Shaojing 171051 Huzhou
P.R. China

Product: PV Module
Type: Mono-Si C-GI poly-crystalline cell
UL1703-230 (area = 180x1200 in steps of 5, 48 cells)
UL1703-2362 (area = 182x2070 in steps of 5, 48 cells)
UL1703-236 (area = 180x2400 in steps of 5, 54 cells)
UL1703-236 (area = 200x2070 in steps of 5, 60 cells)
UL1703-2362 (area = 200x2400 in steps of 5, 60 cells)
UL1703-236 (area = 220x2400 in steps of 5, 60 cells)
UL1703-236 (area = 230x2400 in steps of 5, 72 cells)
UL1703-236 (area = 150x2100 in steps of 5, 40 cells)
UL1703-2362 (area = 150x2400 in steps of 5, 40 cells)
UL1703-236 (area = 180x2400 in steps of 5, 54 cells)
UL1703-236 (area = 200x2400 in steps of 5, 60 cells)
UL1703-236 (area = 220x2400 in steps of 5, 60 cells)
UL1703-236 (area = 230x2400 in steps of 5, 72 cells)
IPW of E-Cell (monocrystalline solar cell)
UL1703-236 (area = 170x2100 in steps of 5, 48 cells)
UL1703-2362 (area = 170x2400 in steps of 5, 48 cells)
UL1703-236 (area = 180x2100 in steps of 5, 54 cells)
UL1703-236 (area = 200x2100 in steps of 5, 60 cells)
UL1703-2362 (area = 220x2100 in steps of 5, 60 cells)
UL1703-236 (area = 240x2100 in steps of 5, 60 cells)
UL1703-236 (area = 260x2100 in steps of 5, 72 cells)
Max inverter output power in Wp

Standard:
 IEC 61730-1:2004
 IEC 61730-2:2004
 EN 61730-1:2007
 EN 61730-2:2007
Photovoltaic (PV) module safety qualification

Factory Inspection:
The production facilities are certified according to the requirements of Application Class A (Class II acc. to IEC 61140) (Voc at STC) up to 1000 Vdc
The requirements of the rating class C manufacturing plants as per the Assessment List of Factories.

Remarks:
Used in conjunction with the standard fire performance panel.
PV plants at a maximum 1000 Vdc system voltage.
This certificate is valid until 31/12/2017.
This certificate is valid until 31/12/2017.

CERTIFICATO DI PROVA

CSUM54018P
Pratica n. STU/12

Questo certificato è stato emesso dal CSI, su incarico del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, ai sensi dell'art. 10 del decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 20 giugno 1999, con il quale è stato autorizzato il servizio nazionale di certificazione di cui al Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 16 settembre 2007 (G.U. n. 214 del 21 agosto 2007, art. 10, lett. a) e art. 10, lett. b) del D.M. 20/06/2007).

Visto l'esito degli accertamenti effettuati ai sensi dell'art. 10 del D.M. 20/06/2007, si certifica che alla **INSTALLAZIONE TECNICA** (Allegato A.2.1.3)

prodotta da **YINGLI GREEN ENERGY ITALIA S.p.A.**,
99141 Roma

denominata **VL-GI-CELL SERIES (YINGLI SOLAR)**

impiegata come **Pannello fotovoltaico**

è attribuita la conformazione **CSU 11771a CLASSE DI REAZIONE AL FUOCO: 1 (EN54)**

Espresso in conformità con il regolamento CE n. 138/2003.

Data: 03/03/2012

Ing. S. GATTI

Class A: Ordinary combustibles
Class B/C: Flammable liquid and gas
Class C OR Class E: Electrical
Class D: Metal
Class K OR Class F: Cooking oils and fats (kitchen fires)

Riproduzione vietata



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Rischi in caso di intervento con pannelli fotovoltaici

(PROT. EM 622/867 del 18/02/2011)

- **Rischio di caduta (operatore e pannelli)**

rischio comune se i pannelli sono montati sui tetti soprattutto con il buio e fumo, si evidenzia infatti che gli stessi hanno una superficie di vetro molto scivolosa. *Rischio di caduta dei pannelli:* causa il loro peso, il rischio di collasso della struttura deve essere preso in maggiore considerazione. Anche la caduta dei pannelli non è da trascurare a causa del distacco degli stessi o dopo il crollo del tetto (attenzione alla caduta neve durante la stagione invernale).

- **Rischio di inalazione di prodotti chimici pericolosi**

i materiali usati nei pannelli possono diventare pericolosi in caso di esposizione all'incendio o in caso di esplosione. In questi casi i pannelli possono rilasciare sostanze chimiche che possono comportare problemi di natura tossicologica o causare danni all'ambiente.

- **Rischio di natura elettrica**

in presenza di luce il sistema continua a produrre energia elettrica.

In caso di fuga di gas o in presenza di atmosfera infiammabile bisogna **NON TRASCURARE LA POSSIBILITÀ DI FORMAZIONE DI ARCHI ELETTRICI** in prossimità di elementi in tensione degli impianti FV



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Rischi in caso di intervento con pannelli fotovoltaici

(PROT. EM 622/867 del 18/02/2011)

Si rammenta che già la predetta nota prot. n. 5158 del 26 marzo 2010 riportava testualmente che "Dal punto di vista della sicurezza occorre tenere conto che è impossibile porre fuori tensione il sistema (fotovoltaico, n.d.r.) in presenza di luce solare".

Quindi, finché c'è presenza di luce, l'impianto PV continua a generare energia elettrica. Di conseguenza, le squadre di soccorso devono considerare il sistema PV ed i suoi componenti costantemente in tensione ed adottare le procedure operative standard previste in caso di interventi con presenza di sistemi connessi all'alimentazione elettrica. D'altra parte, in assenza di luce i moduli PV non generano energia elettrica; pertanto le operazioni effettuate durante la notte garantiscono un maggior livello di sicurezza².

Lo sgancio elettrico di emergenza, previsto dalle norme, consente di disalimentare l'impianto elettrico a valle dell'inverter. Invece, i conduttori ed i componenti elettrici posti tra i moduli PV ed il punto di sgancio di emergenza, in caso di esposizione alla luce solare, rimangono in tensione. Pertanto, i soccorritori devono fare molta attenzione a non rompere o danneggiare i conduttori o le apparecchiature elettriche, avendo cura, come è stato detto in precedenza, di considerarli costantemente in tensione³.



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Comportamento con colonna fari 3.000W lampade alogene



Scuola Antincendi di Trento

Normali condizioni intervento

Distanza: 15 m

Radiazione: 1W/mq

Corrente: <0,01 A (<10mA)

Sensibilità strumento 0,01A



Distanza ravvicinata

Distanza: 7,5 m

Radiazione: 4W/mq

Corrente: <0,01 A (<10mA)

Sensibilità strumento 0,01A

Riproduzione vietata



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Comportamento durante incendio...



Riproduzione vietata



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Rischi in caso di intervento con pannelli fotovoltaici

(PROT. EM 622/867 del 18/02/2011)

Si rammenta che già la predetta nota prot. n. 5158 del 26 marzo 2010 riportava testualmente che *“Dal punto di vista della sicurezza occorre tenere conto che è impossibile porre fuori tensione il sistema (fotovoltaico, n.d.r.) in presenza di luce solare”*.

Quindi, finché c'è presenza di luce, l'impianto PV continua a generare energia elettrica. Di conseguenza, le squadre di soccorso devono considerare il sistema PV ed i suoi componenti costantemente in tensione ed adottare le procedure operative standard previste in caso di interventi con presenza di sistemi connessi all'alimentazione elettrica. D'altra parte, in assenza di luce i moduli PV non generano energia elettrica; pertanto le operazioni effettuate durante la notte garantiscono un maggior livello di sicurezza².

Lo sgancio elettrico di emergenza, previsto dalle norme, consente di disalimentare l'impianto elettrico a valle dell'inverter. Invece, i conduttori ed i componenti elettrici posti tra i moduli PV ed il punto di sgancio di emergenza, in caso di esposizione alla luce solare, rimangono in tensione. Pertanto, i soccorritori devono fare molta attenzione a non rompere o danneggiare i conduttori o le apparecchiature elettriche, avendo cura, come è stato detto in precedenza, di considerarli costantemente in tensione².

Riproduzione vietata



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Rischi in caso di intervento con pannelli fotovoltaici

(PROT. EM 622/867 del 18/02/2011)

- identificare il tipo di impianto con cui si ha a che fare (termico o fotovoltaico) richiedendo informazioni, qualora necessario, al proprietario dell'impianto stesso;
- informare immediatamente il ROS che si è presenza di un impianto PV in modo che possano essere adottate le procedure previste in funzione della valutazione del rischio;
- evitare di rompere, rimuovere o camminare sui moduli PV e, se possibile, stare lontano dai moduli stessi, dai componenti e dai conduttori perché in tensione. Qualora fosse necessario camminare sui pannelli, utilizzare tutti i dispositivi necessari in dotazione della squadra di soccorso al fine di limitare il rischio di caduta.

Riproduzione vietata



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Rischi in caso di intervento



Riproduzione Vietata



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Rischi in caso di intervento



Riproduzione Vietata



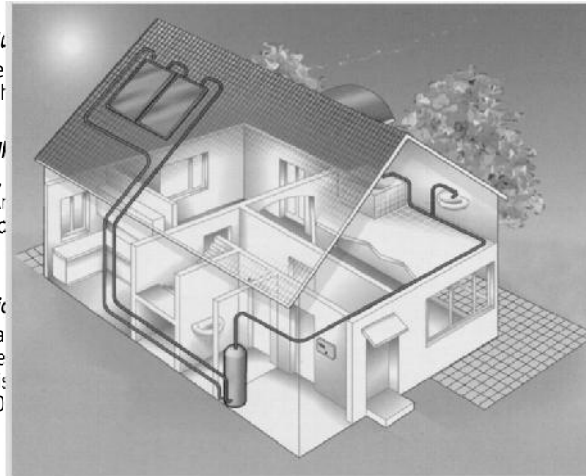
CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Rischi in caso di intervento con pannelli solari termici

- **Rischio di caduta**
rischio comune se
evidenzia infatti ch
- **Rischio di croll**
causa il loro peso,
considerazione. A
degli stessi o dopo
invernale)
- **Rischio di ustio**
nel caso di rottura
può fuoriuscire de
pericolo che persiste
temperatura di 90



, si
giore
stacco
gione
lato
,
e una
peso.

Riprodotta con permesso

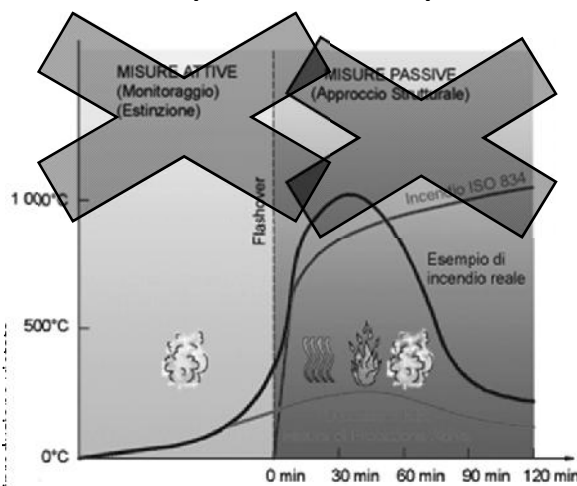


CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Fasi di un incendio in presenza di pannelli fotovoltaici



In caso di incendio, gli impianti solari rappresentano un pericolo da non sottovalutare.



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Elementi coinvolti



Riproduzione vietata



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Elementi coinvolti



Riproduzione vietata



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Tipologie di pannelli solari

Solare fotovoltaico



Solare termico



*** Estensione della superficie dell'impianto ***

*** Dimensioni del modulo ***

Riproduzione vietata

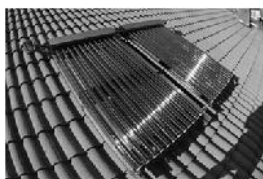


CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Tipologie di pannelli solari



Riproduzione vietata

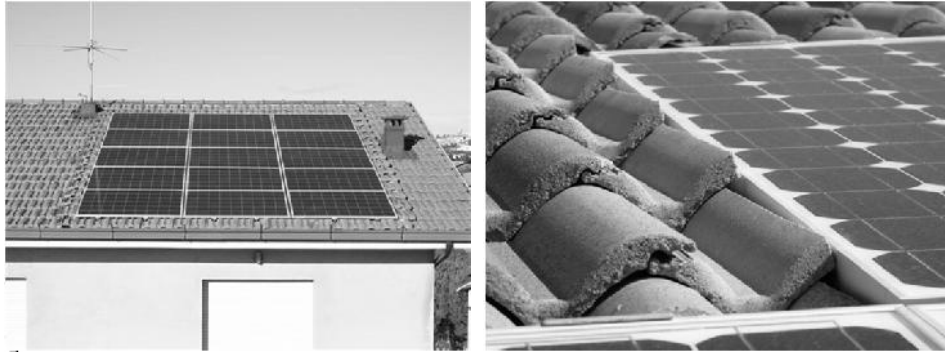


CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Integrati



Riprodu

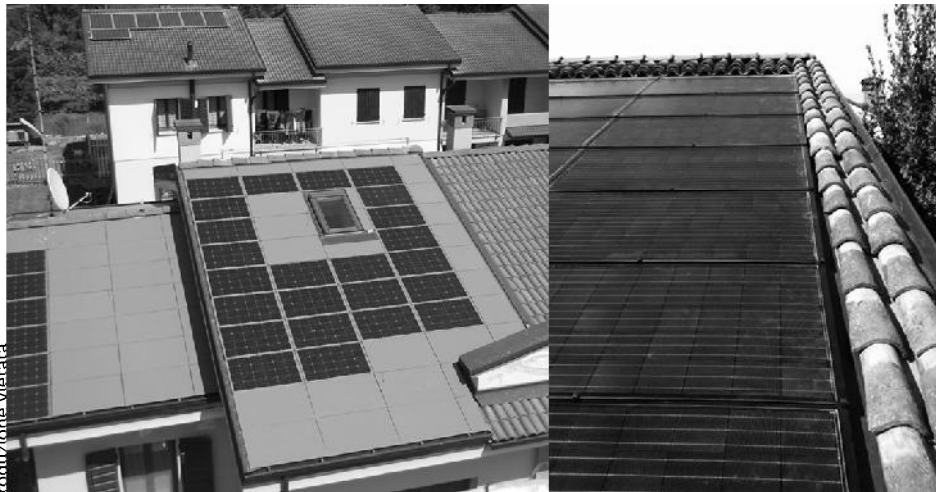


CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Integrati con caratteristiche innovative



Riproduzione vietata

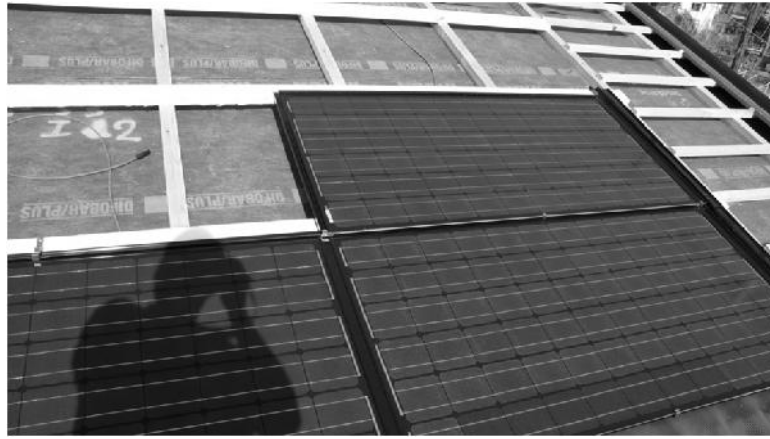


CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Integrati con caratteristiche innovative



Riproduzione vietata

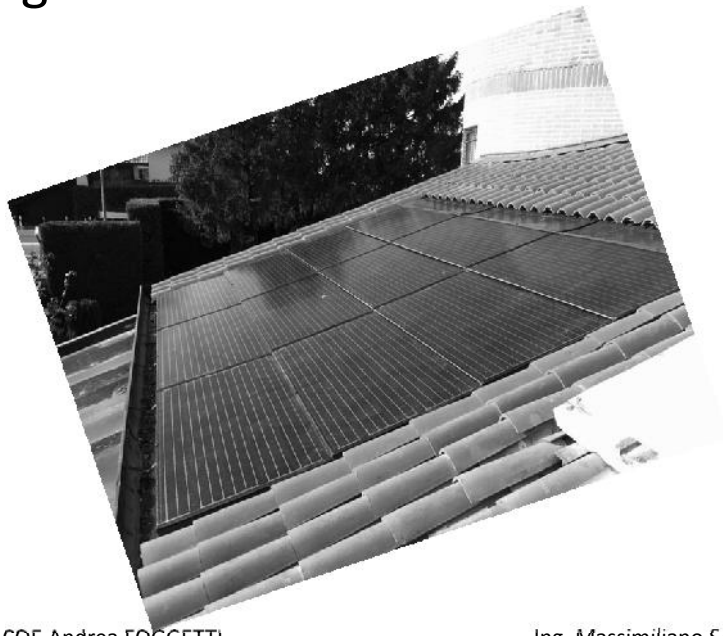


CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Integrati con caratteristiche innovative



Riproduzione vietata



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Tegole fotovoltaiche



Riproduzione vietata



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Laminato in silicio amorfo



Riproduzione vietata



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Riproduzione vietata

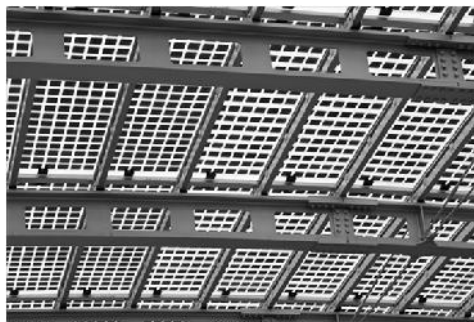


CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Vetro - Vetro



Riproduzione Vietata



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Fotovoltaico organico: vernici solari



Riproduzione vietata



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Sistemi antifurto (fisici)

ANTIFURTO AD ANELLO A FIBRA OTTICA



BULLONI ANTISCASSO



Riproduzione vietata




CQE Andrea FOGGETTI

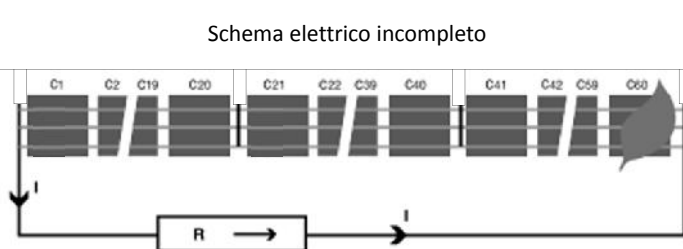
Ing. Massimiliano SASSI



Riproduzione vietata



Schema elettrico incompleto




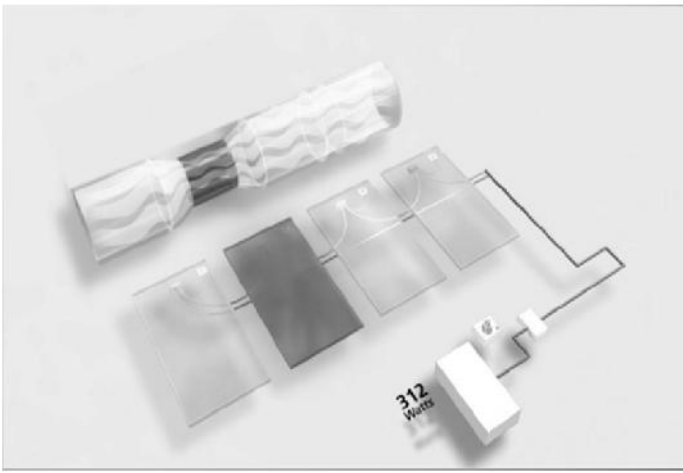
C1 C2 C19 C20 C21 C22 C39 C40 C41 C42 C59 C60

R

CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI **esSep**
check-up
impianti

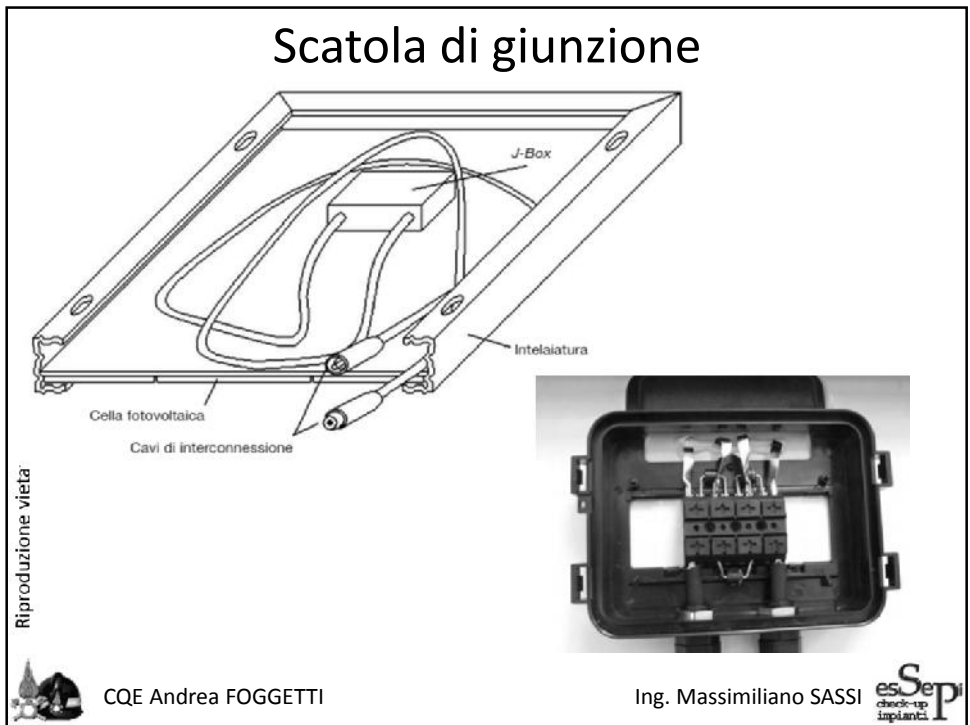
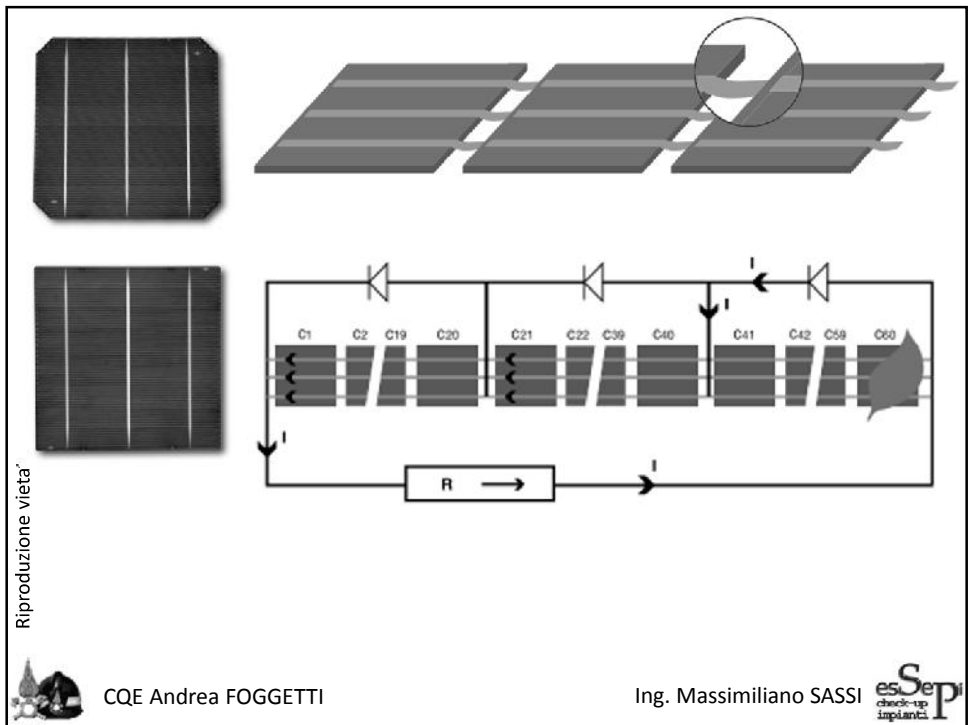
Riproduzione Vietata

312 Watt

CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI **esSep**
check-up
impianti



Riproduzione vietata

Articolo Amsterdam, 26 febbraio 2013

Hanno preso fuoco già 15 installazioni domestiche in Europa

L'allarme dell'Olanda: migliaia di moduli solari a rischio incendio

Facebook 0 | Tweet 4 | LinkedIn 0 | Print

L'Authority olandese mette in guardia contro alcuni tipi di moduli a marca Scheuten Solar Systems prodotti con una connessione elettrica difettosa



(Rinnovabili.it) - Problemi in vista per alcuni tetti solari d'Europa. Secondo quanto segnalato dall'Authority olandese per la sicurezza sui prodotti alimentari e di consumo (Nvwa), centinaia di migliaia di moduli fotovoltaici venduti nel Vecchio Continente sono ad alto rischio d'incendio. Sotto il mirino dell'Authority sono finiti i pannelli "Multisol" della Scheuten Solar Systems, un'azienda attualmente in bancarotta, a causa di un difetto di fabbricazione. Con già 16 casi di impianti andati a fuoco in tutta Europa, l'Ente di regolamentazione dei Paesi Bassi ha deciso in una nota stampa di comunicare tempestivamente il problema che oggi potrebbe mettere a rischio i 15mila moduli venduti in Olanda e gli oltre 600mila all'interno dei confini comunitari.

"Questi pannelli solari hanno una connessione elettrica difettosa che costituisce un rischio di incendio", ha spiegato l'Authority. "Alle persone che possiedono questi prodotti pericolosi sul tetto si consiglia di scollegarli in modo sicuro". Il problema è con il collegamento tra il pannello e una scatola di giunzione sul retro che potrebbe provocare una scarica elettrica, danneggiare la scatola e facendogli prendere fuoco. "Le scintille potrebbe riempire sul tetto e causare un incendio", ha aggiunto l'Nvwa. Il rischio può essere neutralizzato da riparando o sostituendo la scatola di giunzione anche se l'authority ha avvertito che "attualmente non c'è un modo efficace di risolverlo", e ha esortato gli utenti a farsi scollegare i moduli da tecnici professionisti.



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Riproduzione Vietata

Alrack

Statement Alrack

Veldhoven, 19 februari 2013 - Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (Nvwa) heeft Scheuten Solar geproduceerde zonnepanelen neemt Alrack BV gaarne de gete nuanceren.

In haar bericht wekt de NVWA de indruk dat het probleem zich uitsluitend zou voordoen met de Solexus junction boxes die door Scheuten Solar op de genoemde zonnepanelen zijn toegepast.

Inmiddels is uit onderzoek door onafhankelijke experts gebleken dat de problemen met de Scheuten Solar modules omvangrijker van aard zijn en verder strekken dan de toepassing van de Solexus junction box.

Uit analyse blijkt dat de problemen zich voordoen met toegepaste type junction boxes van verschillende leveranciers en worden veroorzaakt door een designfout van Scheuten Solar in de junction boxes die leidt tot fretting corrosie op de vertinde contacten.

Van een van de diverse type junction boxes gebruikt door Scheuten Solar die nadalen

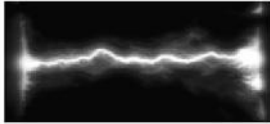


CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI

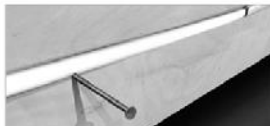


Archi elettrici



Within electrical cords accidentally damaged by furniture resting or pressing upon them

Through old or cracked wires or cords



Within walls from nails, screws or staples inadvertently driven into wires

At loose electrical connections or cords damaged by doors closing on them

Through wires or cords damaged by heat, sunlight or humidity

Riproduzione Vietata

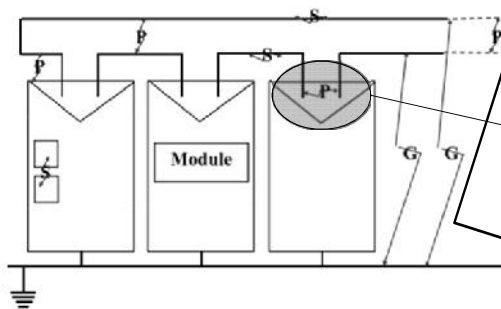


CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Archi elettrici



Riproduzione Vietata



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Archi elettrici



Riproduzione vietata

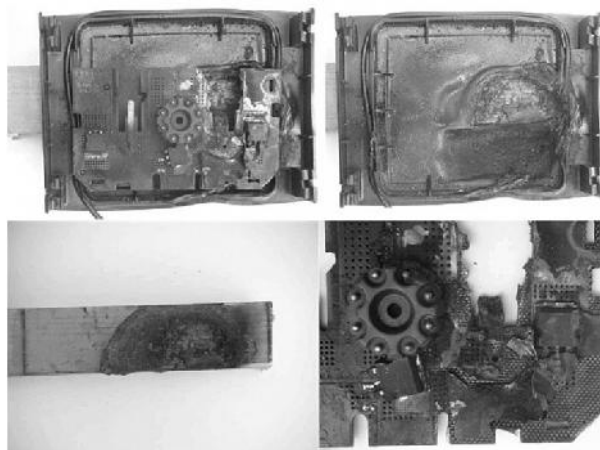


CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



The modules in question are the Multisol P6-48, P6-54, P6-60 and P6-66 versions of the Multisol module that were supplied between August 2009 and February 2012. The junction box is labelled "Solexus" and made by Dutch firm, Airack.



Riproduzione vietata



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Archi elettrici



Riproduzione vietata



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Archi elettrici



Scuola Antincendi di Trento



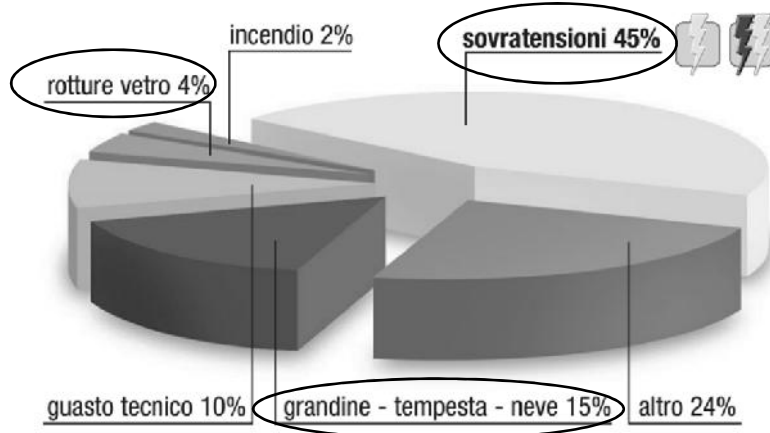
CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Cause di danno degli impianti fotovoltaici

(aggiornamento 2011, cos'è cambiato oggi?)



Riproduzione vietata

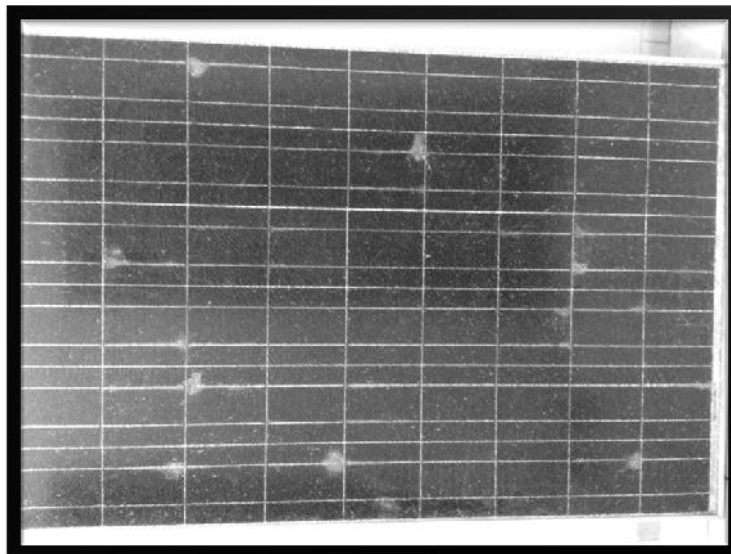


CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Esempio di pannello incidentato



Riproduzione vietata



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Prova d'urto

(IEC 61215)



Riproduzione vietata



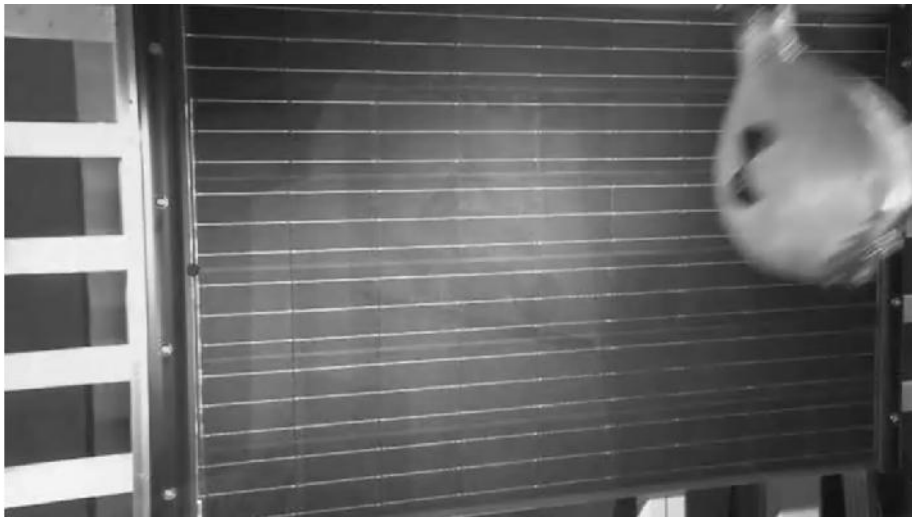
CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Prova d'urto

(IEC 61215)



Riproduzione vietata

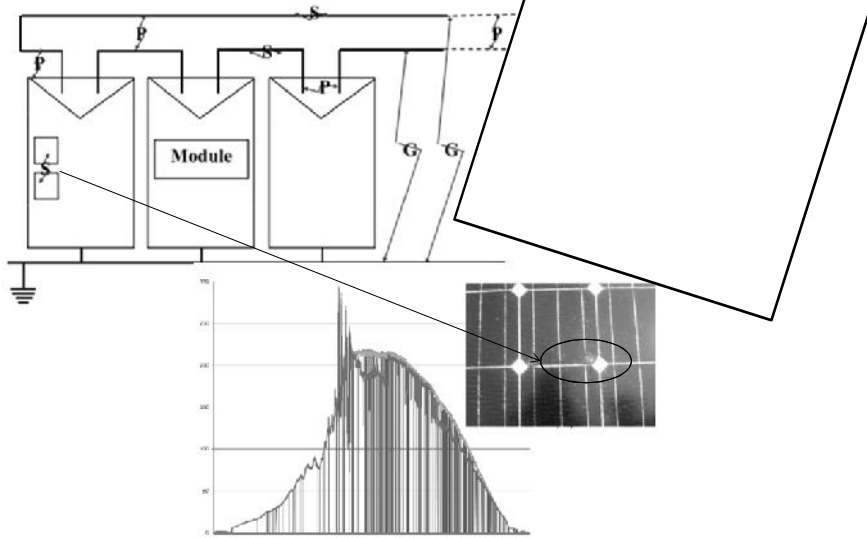


CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Archi elettrici



Riproduzione vietata

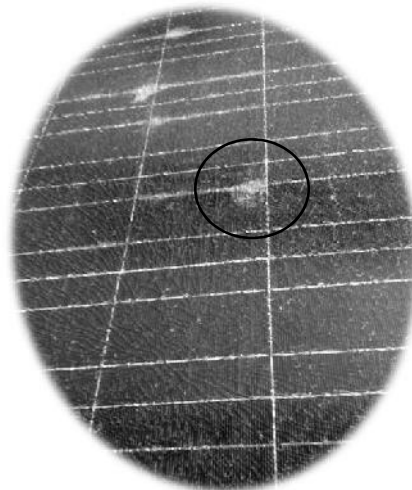
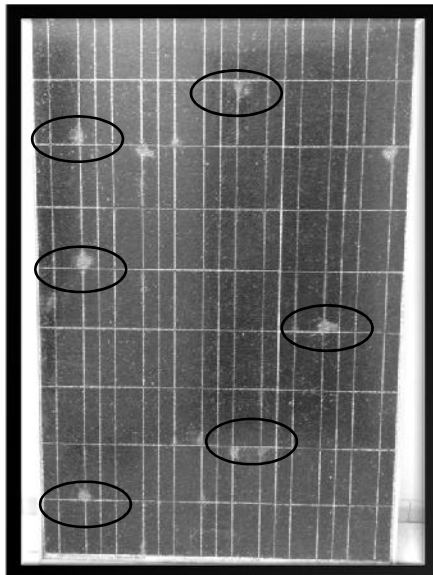


CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Grandine?



Riproduzione Vietata

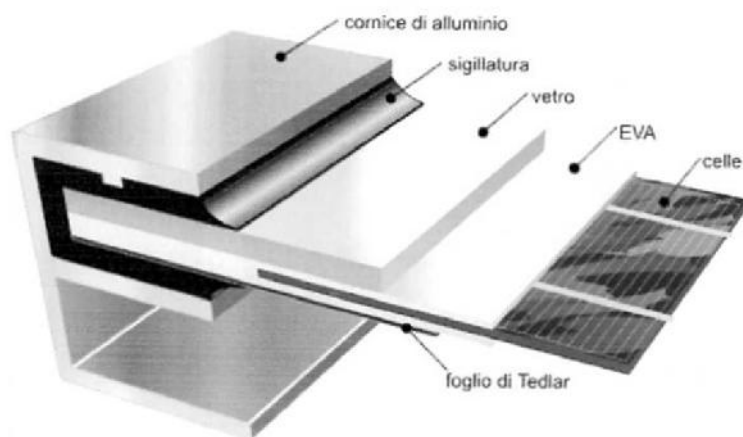


CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Stratigrafia pannello fotovoltaico



Riproduzione vietata



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI

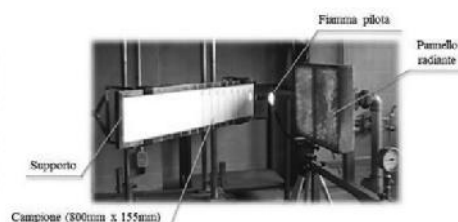
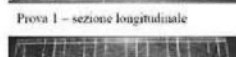
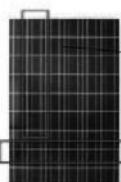


ANALISI DELLA REAZIONE AL FUOCO DI PANNELLI FOTOVOLTAICI

Campione sottoposto all'azione di una fiamma d'innescò in presenza di calore radiante, così come specificato nella modalità di prova prevista dalla norma **UNI 9174 «Reazione al Fuoco dei prodotti sottoposti all'azione di una fiamma di innescò in presenza di calore radiante»**:

- la velocità di propagazione della fiamma lungo la superficie
- la quantità di zona danneggiata
- eventuale gocciolamento

Riproduzione vietata



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Altezza delle fiamme



- Le fiamme hanno raggiunto anche un'altezza superiore al 100% dell'altezza stessa del provino
- Un'altezza così elevata della fiamma può essere fonte di propagazione d'incendio da un pannello a un altro o in materiali circostanti l'impianto fotovoltaico
- La fiamma mantiene tale caratteristica fino al raggiungimento del terzo fronte, mentre nei traguardi successivi tende a diminuire fino all'autospegnimento dopo il quinto traguardo.

Riproduzione vietata



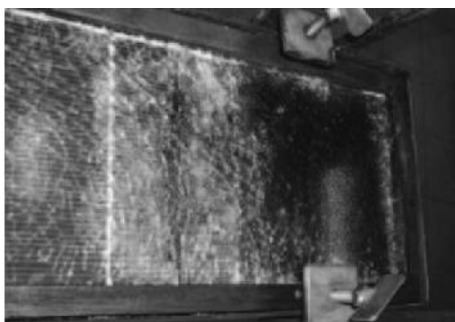
CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Comportamento delle fiamme

- La fiamma non ha perforato il pannello fotovoltaico



Riproduzione vietata

La fiamma è terminata spontaneamente, bruciando solo una porzione del campione sottoposto alla prova e determinando quindi una buona predisposizione all'auto-estinzione dei materiali componenti il pannello fotovoltaico



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



ANALISI DELLA REAZIONE AL FUOCO DI PANNELLI FOTOVOLTAICI



Scuola Antincendi di Trento



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Utilizzo di acqua sui pannelli

Normativa tedesca	Distanza dell'operatore dalla parti sotto tensione (fino a 1.000 V c.a., 1.500 V c.c.)
Getto frazionato	1 m
Getto pieno	5 m

Non usare schiume su impianti in tensione

Riproduzione vietata



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI

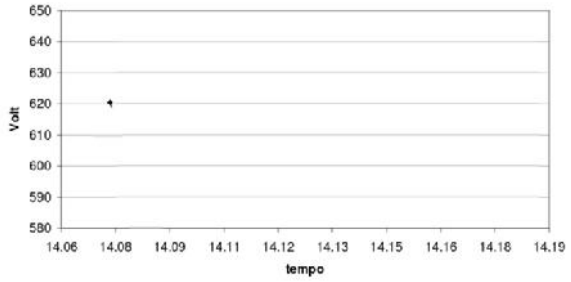


Utilizzo di schiuma sui pannelli

Uso della schiuma



Riproduzione vietata



Scuola Antincendi di Trento

CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI

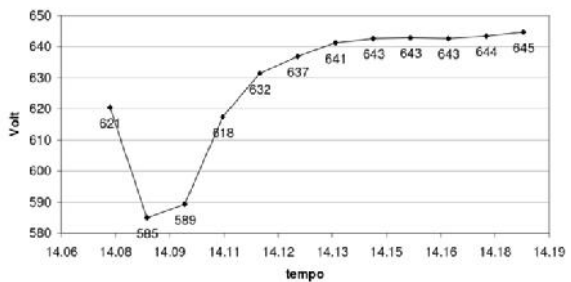


Utilizzo di schiuma sui pannelli

Uso della schiuma



Riproduzione vietata



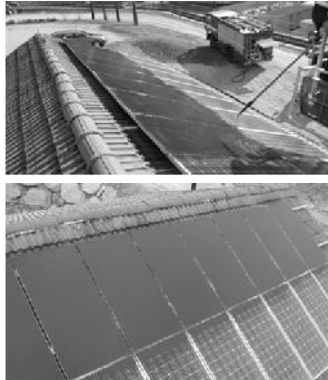
Scuola Antincendi di Trento

CQE Andrea FOGGETTI

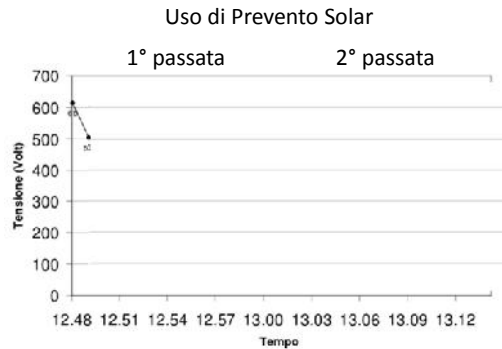
Ing. Massimiliano SASSI



Utilizzo di spray sui pannelli



Riproduzione vietata



Scuola Antincendi di Trento



CQE Andrea FOGGETTI

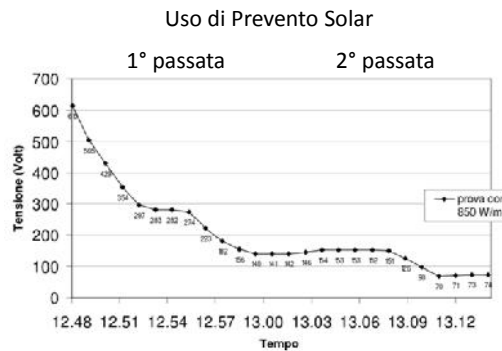
Ing. Massimiliano SASSI



Utilizzo di spray sui pannelli



Riproduzione vietata



Scuola Antincendi di Trento

Modulo ad alta efficienza
Voc = 61,4V
Polo positivo a terra!



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Fino al 27 novembre 2013 ...



Riproduzione vietata



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



**"Rischio di Folgorazione nelle attività di estinzione
incendi in prossimità di generatori fotovoltaici"
(EM 3336 del 27/06/2012 e EM 4285 del 30/08/2012)
27-11-2013**

Ipotesi a favore della sicurezza:

- su uno dei due poli del circuito PV sia presente un guasto a terra (verso la struttura di sostegno del sistema PV) (guasto g1)
- sul secondo polo sia presente un danneggiamento dell'isolamento tale da rendere possibile la chiusura del circuito attraverso il getto (guasto g2)
- l'ubicazione dei predetti guasti sia in corrispondenza dell'ultimo modulo della stringa in modo da avere una tensione di contatto corrispondente alla tensione nominale a vuoto del generatore fotovoltaico
- la resistenza offerta al passaggio della corrente dal corpo umano, dalle scarpe e dai guanti è stata trascurata, a favore della sicurezza, sostituendo la serie di resistenze con una struttura metallica utilizzata per il sostegno della lancia

Riproduzione vietata



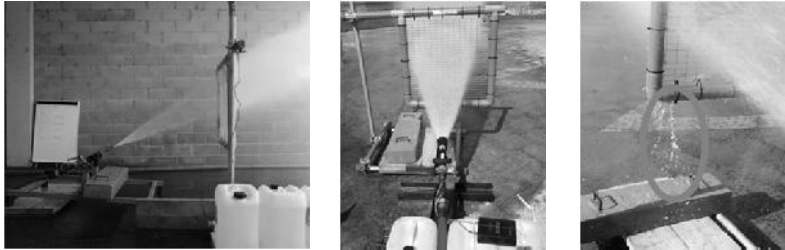
CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI

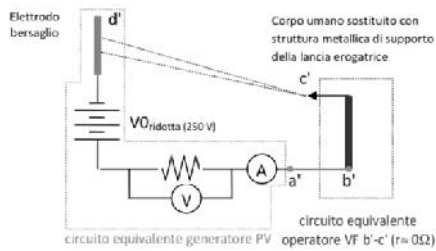
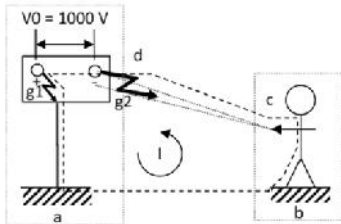


**"Rischio di Folgorazione nelle attività di estinzione
incendi in prossimità di generatori fotovoltaici"
(EM 3336 del 27/06/2012 e EM 4285 del 30/08/2012)
27-11-2013**

GETTO FRAZIONATO



Riproduzione vietata



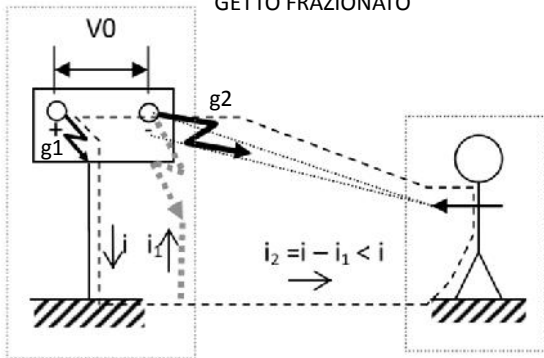
CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



**"Rischio di Folgorazione nelle attività di estinzione
incendi in prossimità di generatori fotovoltaici"
(EM 3336 del 27/06/2012 e EM 4285 del 30/08/2012)
27-11-2013**

GETTO FRAZIONATO



i_1 = corrente di ruscigliamento

I getti di tipo frazionato presentano un'altissima resistenza al passaggio della corrente.

L'operatore si trova in **condizioni di sicurezza a distanze superiori al metro.**

Riproduzione vietata

CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



**"Rischio di Folgorazione nelle attività di estinzione
incendi in prossimità di generatori fotovoltaici"
(EM 3336 del 27/06/2012 e EM 4285 del 30/08/2012)
27-11-2013**

CONCLUSIONI

Il pericolo di folgorazione connesso all'impiego di getti d'acqua su parti in tensione dipende dalla tensione di alimentazione, dalla distanza, dalla pressione del getto, dalla portata massica, dalla conducibilità dell'acqua e dalla geometria del getto.

Per le lance UNI 45 del tipo "UNI EN 671-2" o del tipo a diffusione (DMR) comunque caratterizzate da un diametro equivalente dell'ugello non maggiore di 15 mm, **il rischio di elettrocuzione per l'operatore di soccorso è trascurabile:**

- ad una "distanza di sicurezza" di 1 m per il getto frazionato
- ad una "distanza di sicurezza" di 4 m per il getto pieno

Riproduzione vietata



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Utilizzo di acqua sui pannelli

Normativa tedesca	Distanza dell'operatore dalla parti sotto tensione (fino a 1.000 V c.a., 1.500 V c.c.)	
Getto frazionato		1 m
Getto pieno		5 m

Indicazioni italiane del 27/11/2013	Distanza dell'operatore dalla parti sotto tensione (fino a 1.500 V c.c.)	
Getto frazionato		1m
Getto pieno		4m

Riproduzione vietata



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Riproduzione vietata

fori

Rogo all'allevamento maiali, pannelli fotovoltaici sotto accusa

L'incendio che ieri ha ucciso centinaia di suini sarebbe partito dal tetto, dov'è sistemato l'impianto. Anche le fiamme del Gigante sembrano partite da lì



20 Marzo 2013



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI

esSep
check-up
impianti

Riproduzione vietata

Talamona, devastante incendio all'interno del maneggio "L'isola del cavallo"

Commenti

Distruiti un capannone e i pannelli fotovoltaici. Il rogo potrebbe costare all'azienda diverse centinaia di migliaia di euro. Ancora da stabilire che cosa ha fatto scaturire le fiamme



Talamona, 7 agosto 2013 - Devastante incendio ieri pomeriggio a Talamona. Le fiamme hanno completamente distrutto un capannone all'interno del maneggio «L'isola del cavallo» di Raimondo Varetta in località Isola, nella zona dietro la stazione del paese.

Il rogo ha devastato tre tettoie sulle quali erano stati installati dei pannelli fotovoltaici. E potrebbe essere stato proprio un surriscaldamento dell'impianto a generare le fiamme, anche se al momento gli esperti dei vigili del fuoco del Comando provinciale di Sondrio, che hanno effettuato un sopralluogo sul posto insieme ai carabinieri della Stazione di Morbegno, non si sbilanciano sulla causa dell'incendio.

7 Agosto 2013



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI

esSep
check-up
impianti

Varena: a fuoco pannelli fotovoltaici



Riproduzione vietata

8 Luglio 2013



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Laveno Mombello: Casa per Anziani in fiamme



Riproduzione vietata

24 Maggio 2013



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Travedona Monate: Fattoria in fiamme



Riproduzione vietata

14 Maggio 2013



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Riproduzione vietata



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI





Riproduzione vietata



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



SABATO 4 GENNAIO 2014

Priverno, danneggiati i pannelli fotovoltaici destinati alla produzione di energia verde L'incendio ha distrutto la copertura realizzata dalla «Nova Power» e un'auto.

Due i punti presi di mira per originare le fiamme, distanti l'uno dall'altro; dovevano andare distrutte le coperture dei capannoni sui cui tetti la società «Nova Power» ha impiantato pannelli fotovoltaici destinati a produrre energia rinnovabile.

San Costanzo (Fano), 13 gennaio 2014 - Un vasto incendio la notte scorsa ha semidistrutto un grosso capannone agricolo di oltre 400 metri quadrati, adibito a ricovero mezzi. **Un incendio pauroso, con fiamme alte diversi metri sopra il tetto...**

I danni, ancora da quantificare, sono sicuramente ingentissimi, nell'ordine di diverse centinaia di migliaia d'euro, perché il capannone, sul tetto del quale era **installato anche un impianto fotovoltaico**, è in condizioni molto critiche e gran parte dei mezzi ricoverati al suo interno ha subito conseguenze molto serie.

VENERDÌ 17 GENNAIO 2014

E' IL TERZO INCENDIO IN MENO DI TRE MESI: DANNI PER MILIONI. E' IL TERZO INCENDIO IN MENO DI TRE MESI TRA PRIVERNO E MAENZA. NEL MIRINO LE AZIENDE ZOOTECNICHE CHE SERVIRANNO LA COSTRUENDA CENTRALE BIOGAS. QUESTA NOTTE INTORNO ALLE TRE IGNOTI HANNO APPICCATO FUOCO AD UN CAPANNONE PIENO DI BALLE DI FIENO. NE SONO ANDATE IN FUMO CIRCA MILLE (PER UN DANNO DI UN MILIONE), MA SOPRATTUTTO LE FIAMME HANNO DISTRUTTO IL PARCO FOTOVOLTAICO REALIZZATO SUL TETTO DELLA STRUTTURA CHE DOVEVA SERVIRE A PRODURRE ENERGIA

Riproduzione Vietata



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Incendio nello stabilimento Eripress di Cicerale.
In pochi minuti, le fiamme hanno divorato oltre 2mila pannelli solari.



R



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Bologna - Torre Unipol 127 m al tetto, 30 piani



Riproduzione vietata



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Bologna - Torre Unipol 127 m al tetto, 30 piani



h. 55 m

Riproduzione vietata

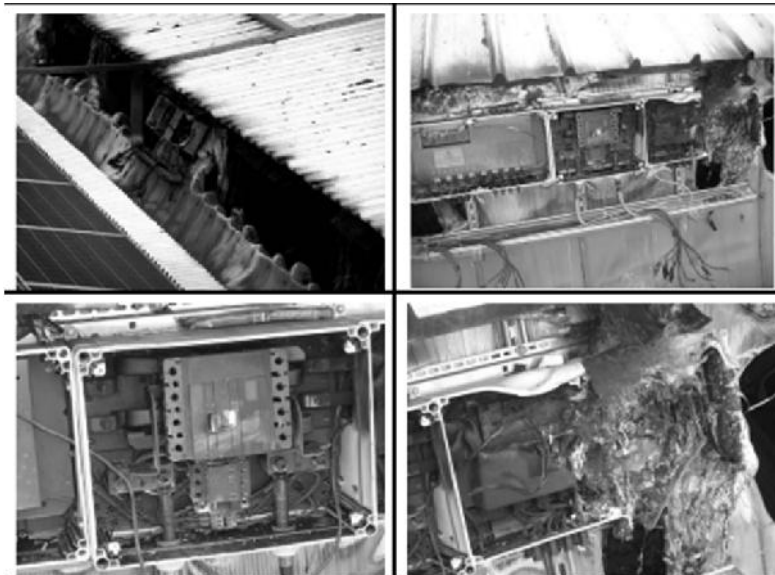


CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Guasto ai quadri stringa (rel. prof.ing. Paolo PINCETI)



Riproduzione Vietata



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Guasto ai quadri stringa (rel. prof.ing. Paolo PINCETI)

c) si è riscontrata nel quadro di stringa a sud, non danneggiato dall'incendio ed apparentemente integro, la consistente presenza di acqua sia sul fondo (almeno 1 cm) sia su tutte le superfici interne sotto forma di condensa. Un quadro in tali condizioni non può certo essere messo in tensione in quanto sarebbe elevatissima la probabilità di un cortocircuito.

Da fine novembre si è avuta una successione di giorni di maltempo con forti piogge e nessuna giornata di sole. Il sole è riapparso intenso solo il 26 dicembre ed a questo punto i pannelli hanno iniziato a produrre corrente. L'acqua presente all'interno dei quadri di stringa ne ha causato il cortocircuito, che è stato alimentato dalle correnti iniettate dai pannelli. Non è dato di sapere, ma interessa anche poco, se nei giorni tra il 26 novembre ed il 26 dicembre si fosse già manifestato il cortocircuito, con effetti limitati a causa della scarsa produzione dei pannelli dovuta al maltempo ovvero se si sia manifestato solo il 26 dicembre. Quel che è certo è che il 26 dicembre il quadro di stringa è diventato una sorta di saldatrice ad arco alimentata dall'energia prodotta dai pannelli fotovoltaici. Si osservi che in questa situazione non esistono protezioni in grado di rilevare e rimuovere il guasto che quindi continua ad essere alimentato finché non si arriva alla completa distruzione dell'impianto. Il guasto è partito sulle schede elettroniche di misura, come mostra con bella evidenza la String Box nord.

Riproduzione vietata



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Guasto ai quadri stringa (rel. prof.ing. Paolo PINCETI)

4 CONCLUSIONI

L'incendio dell'impianto fotovoltaico della Carbofer Tecnologie, iniziato a fine novembre, ha distrutto uno dei tre quadri di stringa a sud, mentre il terzo quadro è rimasto funzionante. È impossibile il tentativo di cercarsi nella presenza di acqua e di due gravi errori costati.

- il posizionamento del tetto, in posizione
- il basso grado di lateralità che ha causato uno scasso



Riproduzione vietata



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Effetti della corrente iniettata dai pannelli



Riproduzione vietata



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Magazzino Pontenure



Incendio nato dai cavi elettrici dell'impianto, poi propagatosi al manto bituminoso di impermeabilizzazione e di qui agli ambienti sottostanti. Nessuna vittima. Estesi danni alla merce contenuta nell'edificio sottostante.



Riproduzione vietata



CQE Andrea FOGGETTI

21 Giugno 2013

Ing. Massimiliano SASSI





Riproduzione vietata



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Riproduzione vietata

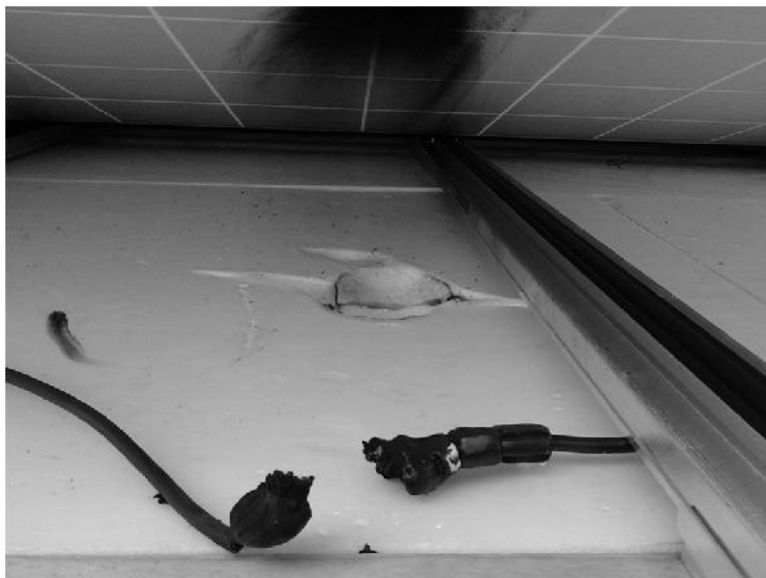


CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Riproduzione vietata

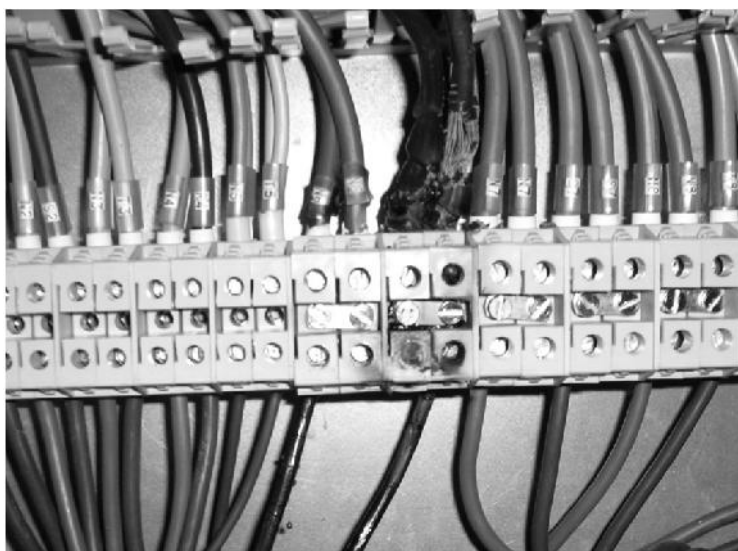


CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Morsettiere



Riproduzione Vietata



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Ecc. ecc. ecc....

Riproduzione vietata

CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI **esSep**
check-up
impianti

Incendio inverter

Riproduzione vietata

CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI **esSep**
check-up
impianti

Incendio inverter centralizzato



Riproduzione vietata



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Incendio cabina trasformazione e consegna MT



Riproduzione vietata



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Incendio contatore

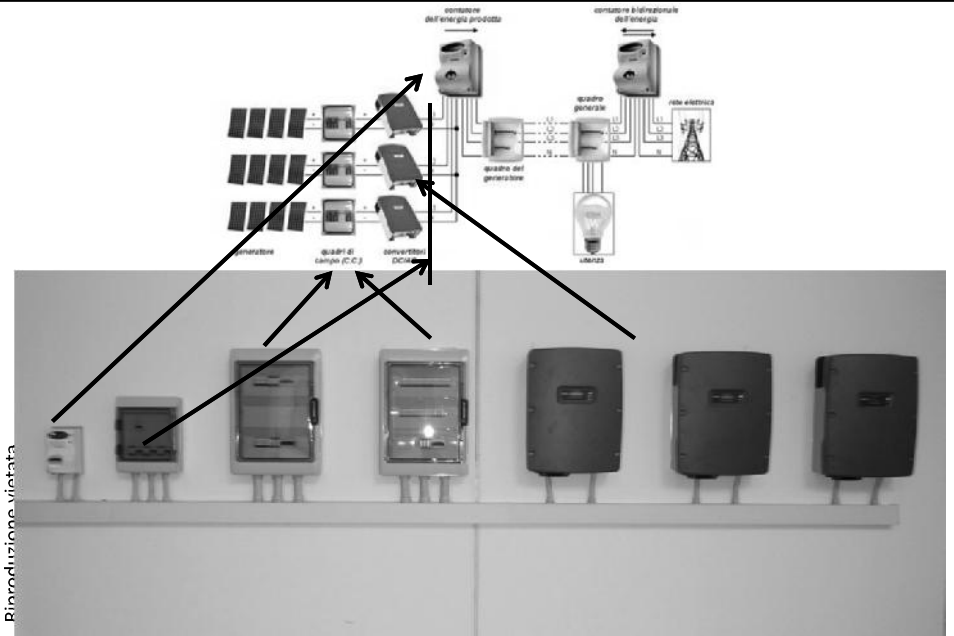


Riproduzione vietata



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Riproduzione vietata



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



ESEMPIO Quadro di campo in cabina

CQE Andrea FOGGETTI

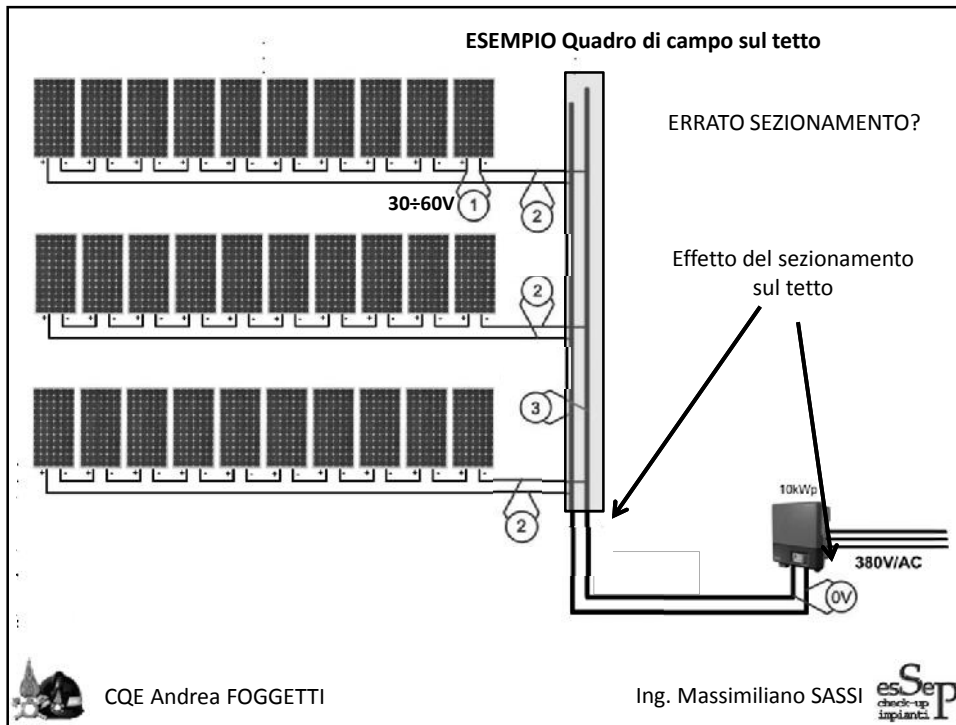
Ing. Massimiliano SASSI **esSep**
check-up impianti

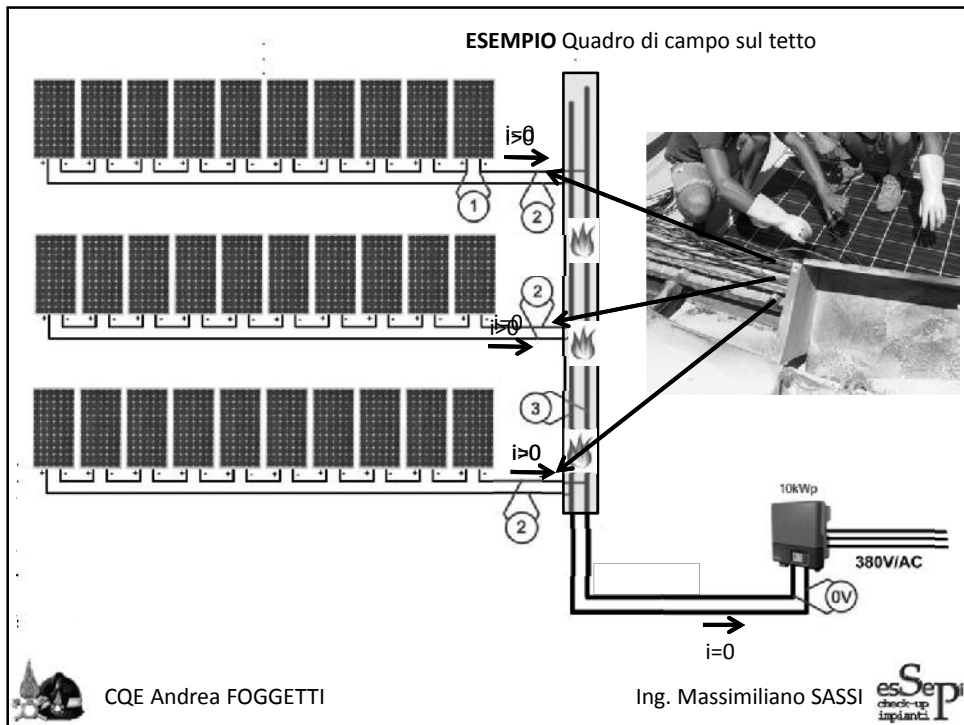
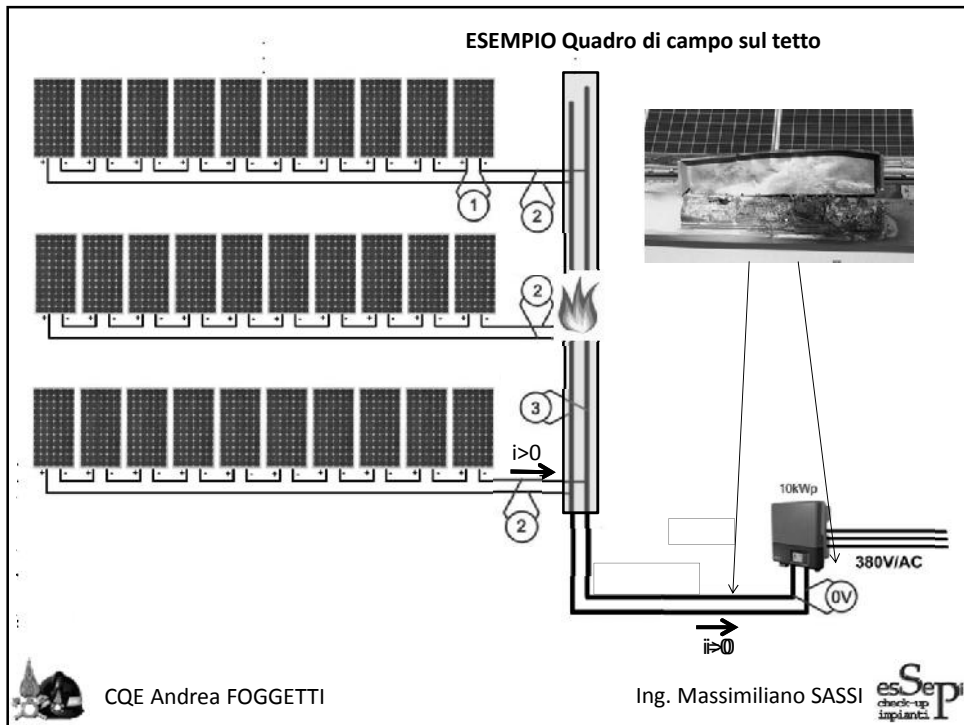
Dispositivi di sgancio sul tetto (bobine di minima o a lancio)

Riproduzione Vietata

CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI **esSep**
check-up impianti





ESEMPIO Quadro di campo sul tetto

Ripror.

CQE Andrea FOGGETTI

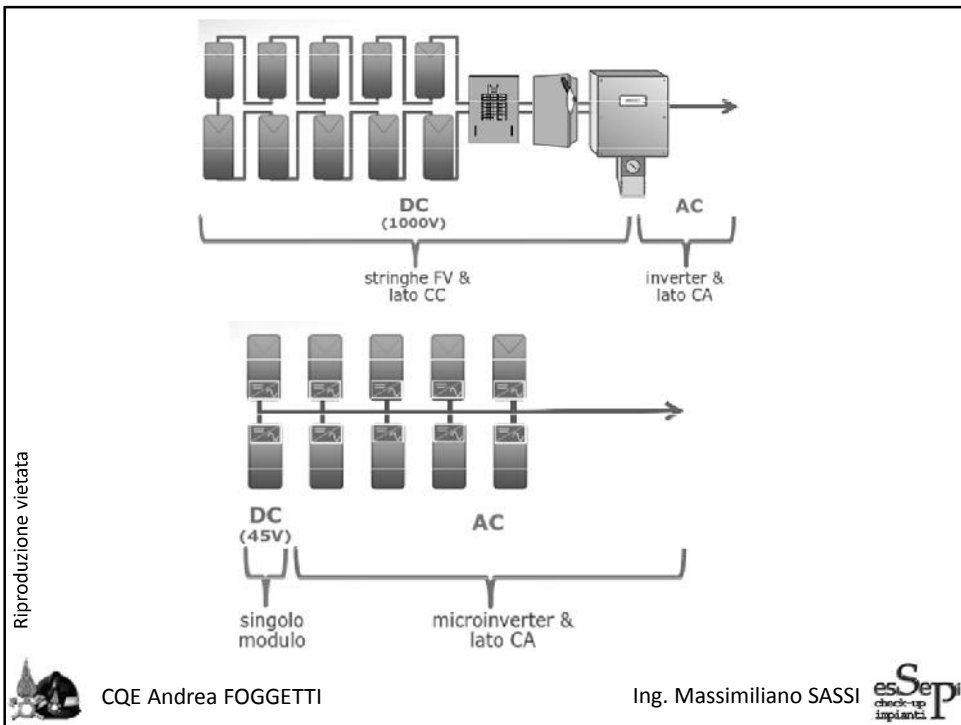
Ing. Massimiliano SASSI **esSep**
check-up
impianti

ESEMPIO Incendio inverter

Ripror.

CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI **esSep**
check-up
impianti



Cosa succede fuori dall'Europa?

NATIONAL ELECTRICAL CODE®
ADOTTATO IN PIÙ DI 50 PAESI



National Fire Protection Association
The authority on fire, electrical, and building safety

- **NEC 2014:**

Richiede il rilevamento e la disattivazione di archi elettrici in parallelo:

“Per gli impianti fotovoltaici installati sul tetto di edifici, i circuiti fotovoltaici devono essere de-energizzati da tutte le sorgenti entro 10 secondi da quando la tensione è de-energizzata, o quando la disconnessione di emergenza è attivata. Quando i circuiti sono de-energizzati, la massima tensione nei conduttori dei moduli deve essere **80 Volts.**”

Riproduzione vietata



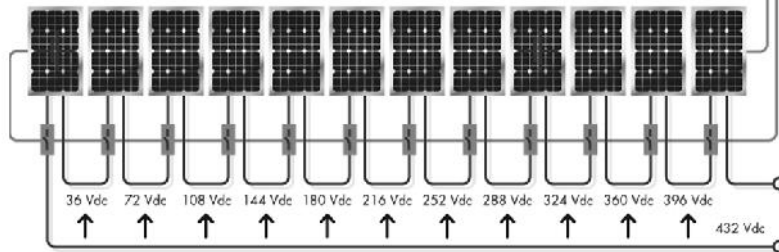
CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



ENERGY GEWA GREEN SOLUTIONS

Pneumatic Safety System



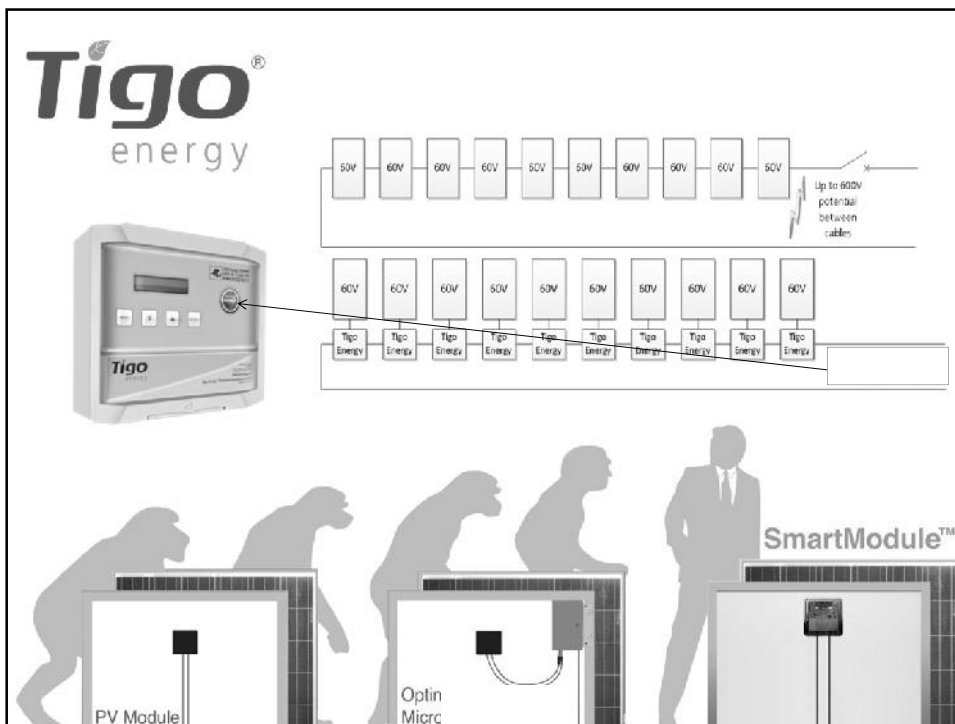
riproduzione vietata



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI





Tigo[®]
energy

Stato Charts Impianti Allarmi Anomali Premium Help Center

INSTANTANEOUS PRODUCTION

0.00 kW 08:15

0 MW 796.30 MW

2014-04-26

Energy generated: 8.043 kWh
Battery electric in function: 51.777
CO₂ balance: 2.844.67 kg

Lifetime production

MODULE SEARCH


Esapep AT 0/ 0.00


DISPLAY MODE:

Polonia
Valaggio

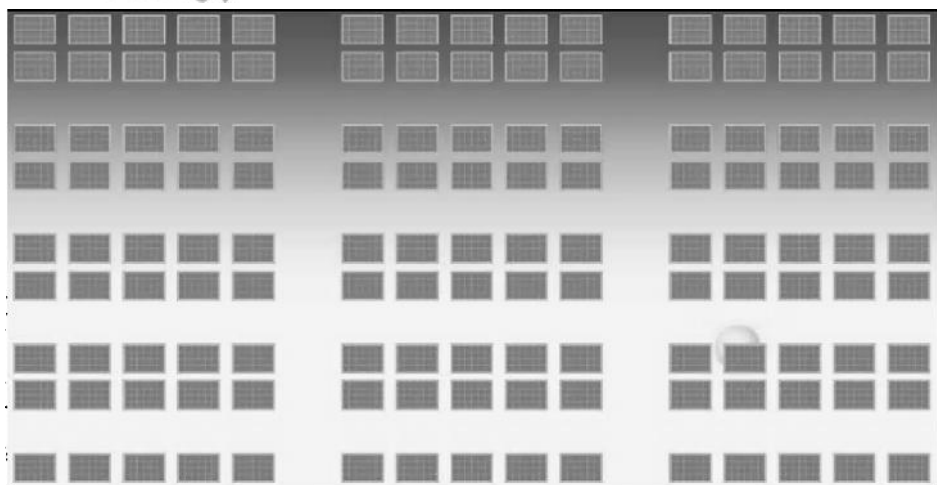
2014-04-26 08:16


Ri


 CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI 

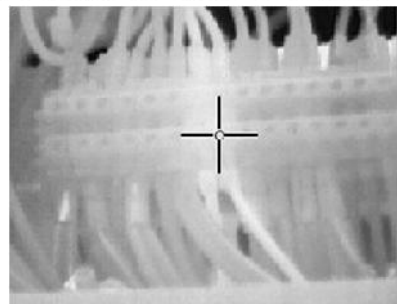
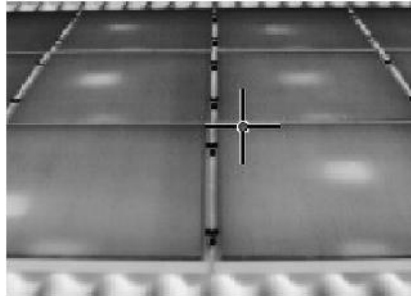
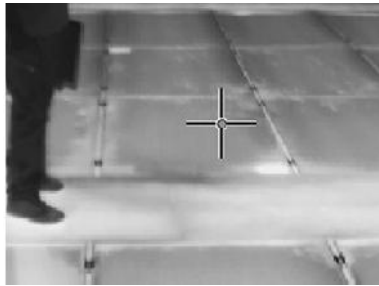
Tigo[®]
energy



 CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI 

Analisi termografica



Riproduzione vietata



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Laminato in silicio amorfo



Riproduzione vietata



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Probabili cause?



Riproduzione vietata

ATTENZIONE AI CAVI SPORGENTI



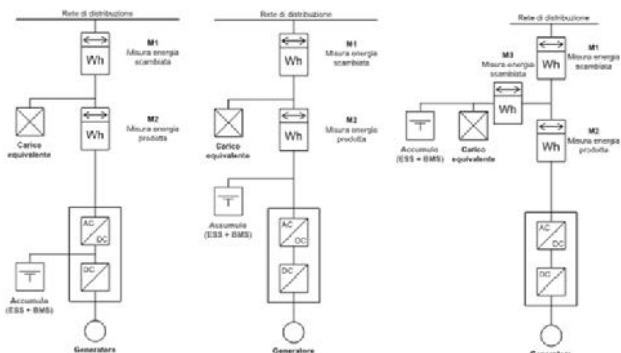
CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Accumulatori

Variante V1 CEI 0-16
Variante V2 CEI 0-21



E' possibile installare un accumulatore solo ad impianti di produzione non ammessi agli incentivi. E' considerato incentivo anche lo SSP e il RID dell'energia prodotta.

Riproduzione Vietata

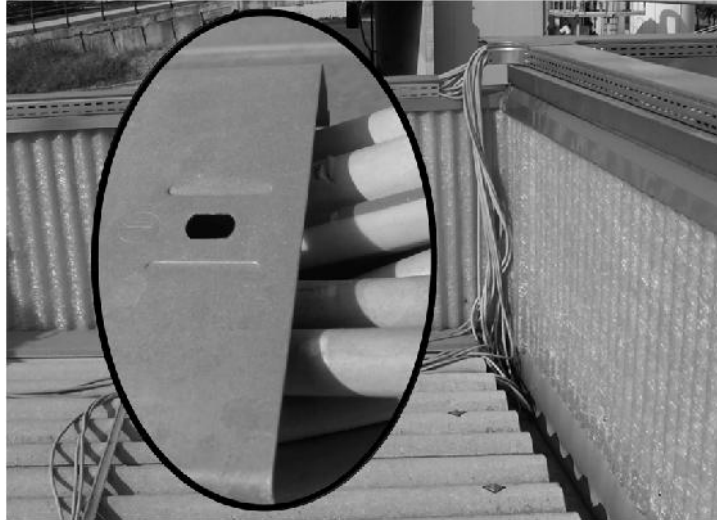


CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Errata posa cavi... la tecnologia non può aiutare!



Riproduzione vietata



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Errata posa cavi... la tecnologia non può aiutare!



Riproduzione vietata

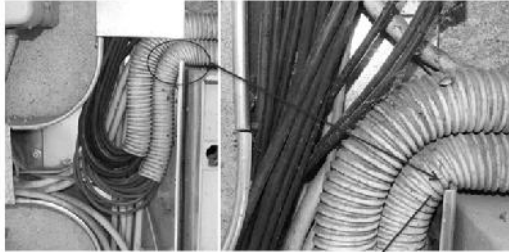


CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Errori da evitare Cavidotti e corrugati



Riproduzione vietata



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Controlli di sicurezza disattivati... la tecnologia non può aiutare!



Riproduzione Vietata

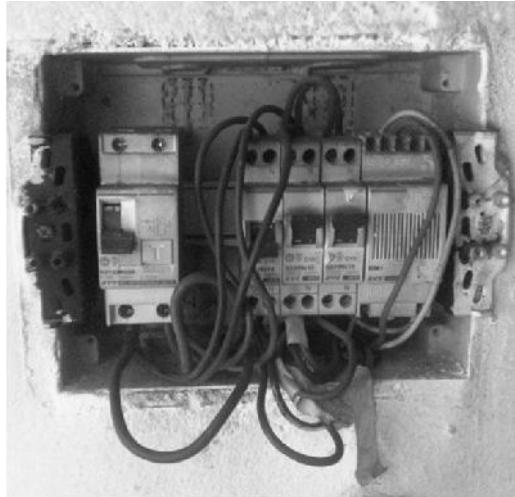


CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Il differenziale scatta... meglio bypassarlo!



Riproduzione vietata



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



«Spendo meno»... la tecnologia non può aiutare!



Riproduzione Vietata

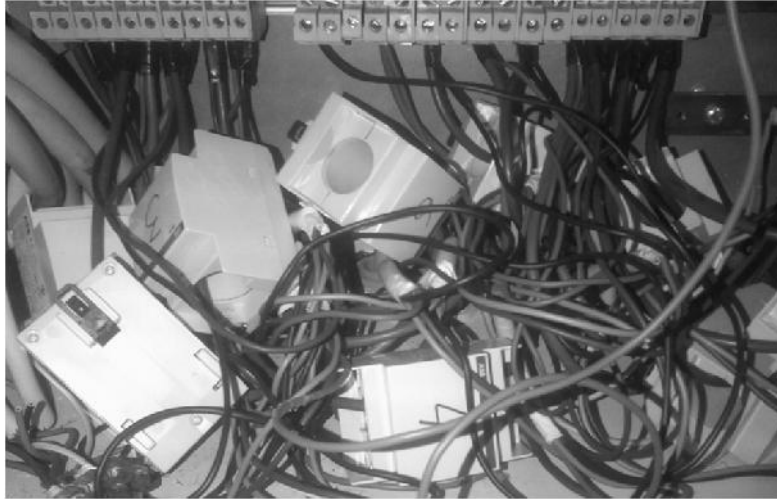


CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Installazioni a «S»regola d'arte... la tecnologia non può aiutare!



Riproduzione vietata

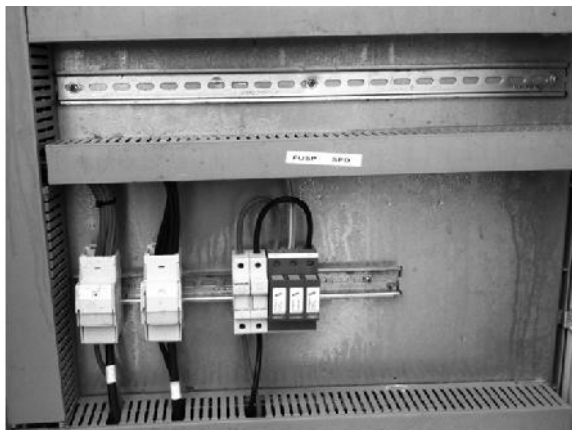


CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Installazioni a «S»regola d'arte... la tecnologia non può aiutare!

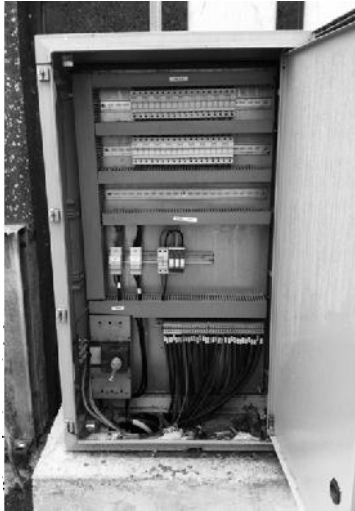


CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Installazioni a «S»regola d'arte...
la tecnologia non può aiutare!

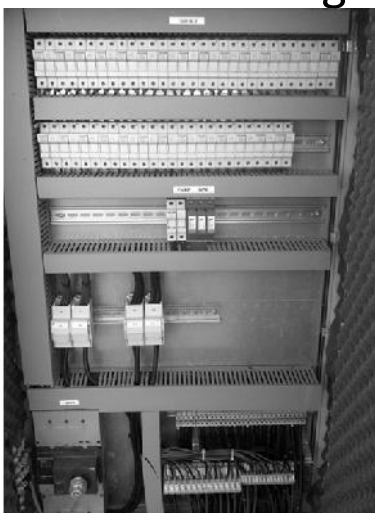


CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI

esSep
check-up
impianti

Installazioni a «S»regola d'arte...
la tecnologia non può aiutare!



Riproduzione vietata



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI

esSep
check-up
impianti

Installazioni a «S»regola d'arte... la tecnologia non può aiutare!



Riproduzione vietata

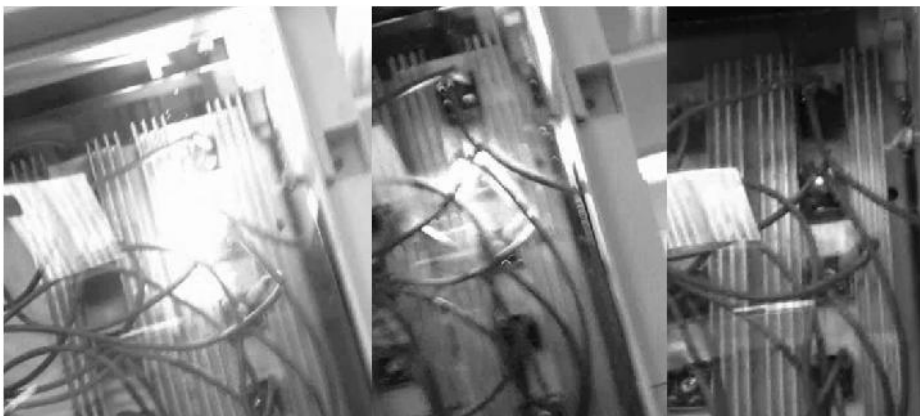


CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Installazioni a «S»regola d'arte... la tecnologia non può aiutare!



Riproduzione Vietata

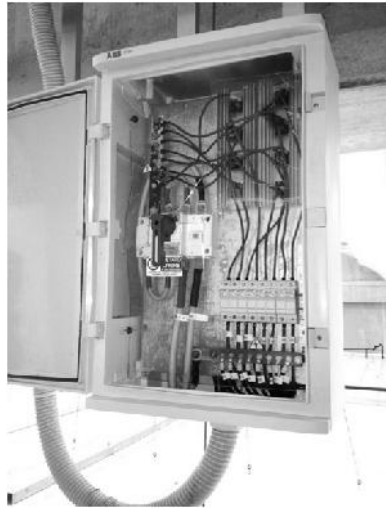


CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Installazioni a «S»regola d'arte... la tecnologia non può aiutare!



Riproduzione vietata

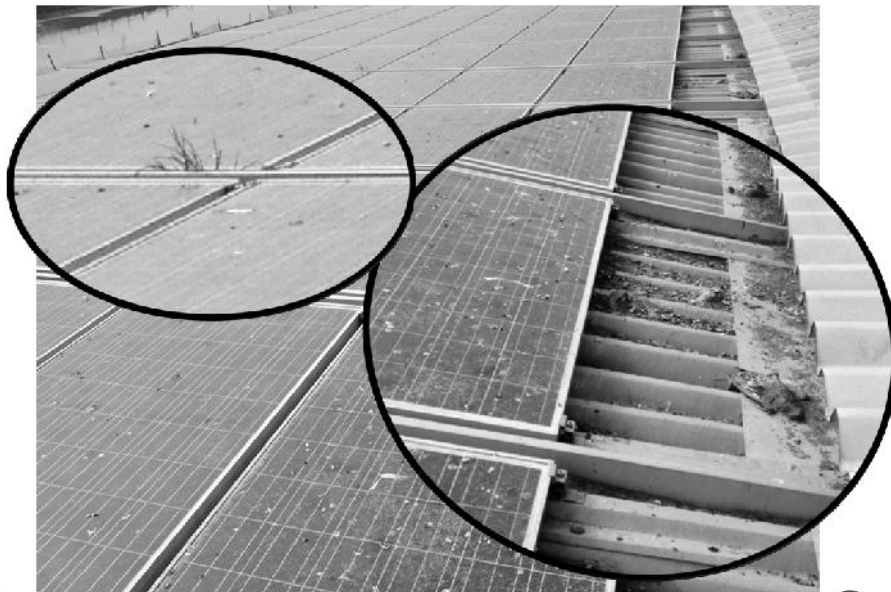


CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Il regno dei piccioni!



Riproduzione vietata



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Lavaggio impianti... delta termico la tecnologia non può aiutare!



Riproduzione vietata

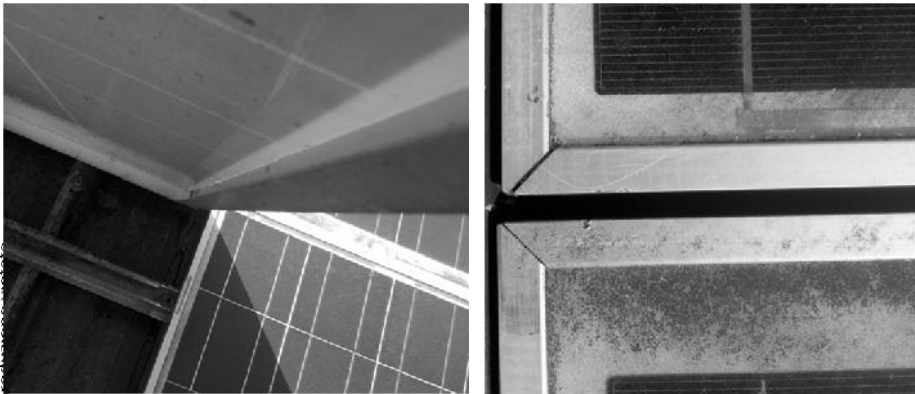


CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Lavaggio impianti... delta termico la tecnologia non può aiutare!



Rip

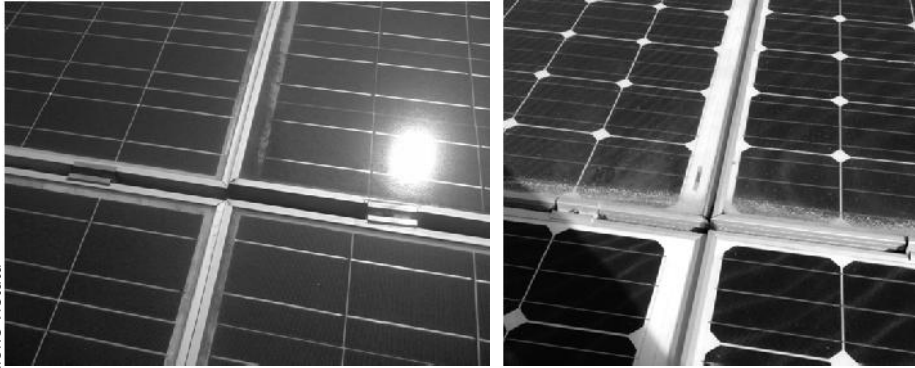


CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Distanza pannelli... delta termico la tecnologia non può aiutare!



Riproduzione vietata



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Sistemi di supporto non certificati... la tecnologia non può aiutare!



Riproduzione Vietata

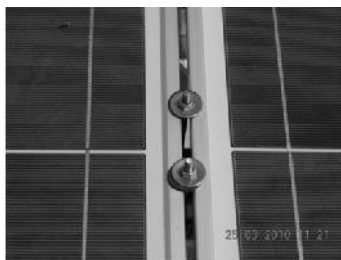
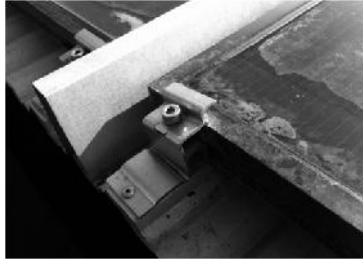


CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Sistemi di supporto non certificati... la tecnologia non può aiutare!



Riproduzione vietata



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



La macchina elettrica...



Riproduzione Vietata



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Locali non adatti... la tecnologia non può aiutare!



Riproduzione vietata

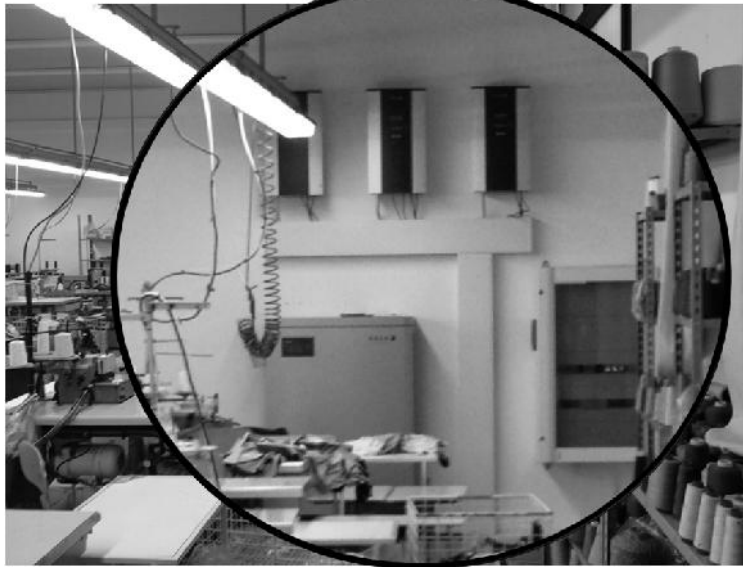


CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Locali non adatti...



Riproduzione vietata

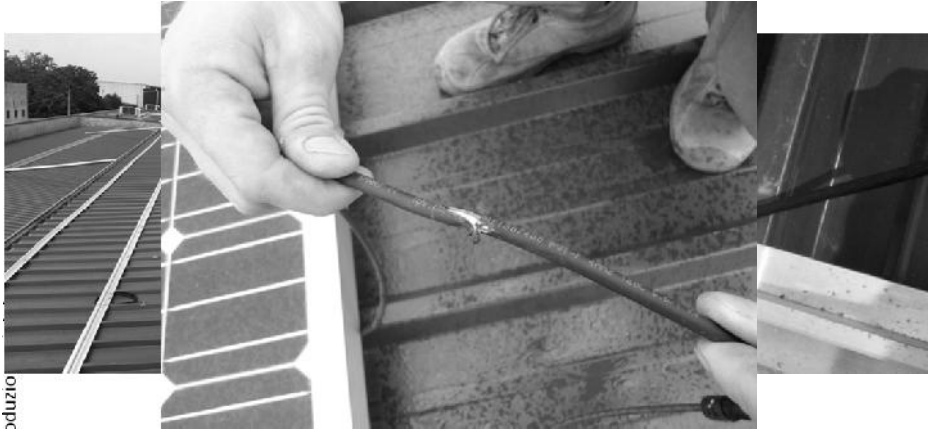


CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Anche una buona dose di s...
la tecnologia non può aiutare!



Riproduzione



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Problemi da risolvere

Rifasamento e impianti fotovoltaici

- L'installazione di un generatore fotovoltaico in un impianto utilizzatore determina una diminuzione del fattore di potenza della potenza prelevata dalla rete
- Tale diminuzione è tanto più accentuata quanto maggiore è la potenza attiva fornita dall'impianto fotovoltaico
- Se la potenza reattiva prelevata dalla rete supera il 50% della potenza attiva, ossia $\cos\varphi < 0,9$, il Distributore addebita l'energia reattiva eccedente

In un impianto utilizzatore già rifasato, se si installa un generatore fotovoltaico occorre ritarare la centralina esistente

Riproduzione vietata



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Problemi da risolvere Sovratemperature nelle cabine elettriche



Riproduzione vietata



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Problemi da risolvere Sovratemperature nelle cabine elettriche

- Nel locale è necessario prevedere:
 - Nella parte inferiore, una o più prese d'aria con bordo inferiore opportunamente sopraelevato rispetto al pavimento del locale
 - Nella parte superiore, camini oppure finestre preferibilmente aperte verso l'aria libera
- In genere, la ventilazione naturale in estate non è sufficiente
- Ventilazione forzata vs aria condizionata
- Nei luoghi caldi è consigliabile sostituire le batterie degli UPS ogni due anni

Riproduzione vietata



CQE Andrea FOGGETTI

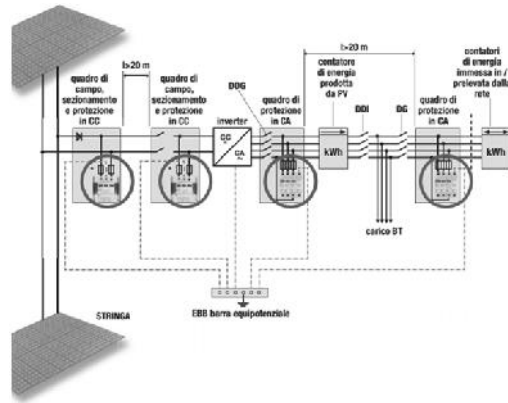
Ing. Massimiliano SASSI



Problemi da risolvere

La protezione contro la fulminazione indiretta

- La fulminazione indiretta è in grado di generare campi elettromagnetici e tensioni indotte pericolose
- La protezione è ottenuta mediante SPD installati sia sul lato CC che AC
- **E' obbligatoria se non diversamente stabilito dall'analisi del rischio in conformità alla norma CEI 81-10 parte 2**



Verificare lo stato di efficienza degli SPD

In genere le assicurazioni escludono i danni causati da scariche atmosferiche indirette (sovratensioni indotte)

Riproduzione vietata



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI

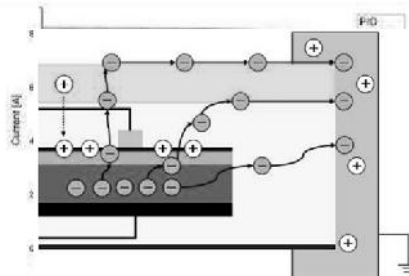
esSep
check-up
impianti

Problemi da risolvere PID

«Perdita Indefinita di Denaro»

Degrado da Potenziale Indotto (Potential Induced Degradation)

- Le tensioni elevate fra telaio e cella spingono la carica nello strato attivo della cella, impedendo l'asporto dei carichi generati
- L'effetto viene, inoltre, favorito da umidità presente sulla superficie dei moduli, come quella che si forma dopo un acquazzone.



- Una delle tecniche per rigenerare è quella di mettere un polo a terra e installare un trasformatore d'isolamento, modificare inverter – a volte suggerito inversore di polarità notturno

Riproduzione vietata

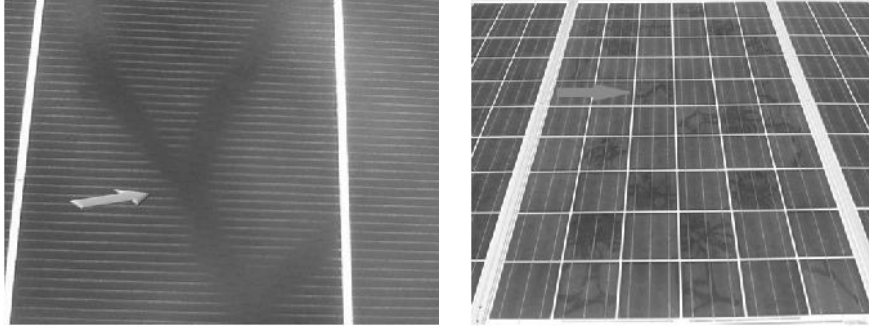


CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI

esSep
check-up
impianti

Problemi da risolvere Bava di lumaca



Riproduzione vietata

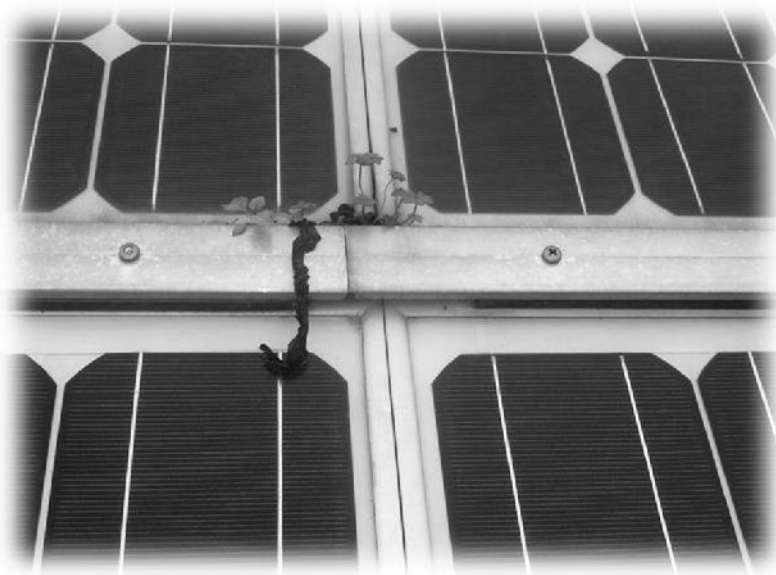


CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Energia verde...



Riproduzione Vietata




CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI



Ci rivediamo per il biogas...

CQE Andrea Foggetti
Comando Provinciale Vigili del Fuoco di Cremona
andrea.foggetti@vigilfuoco.it

Ing. Massimiliano Sassi
Studio Tecnico 
m.sassi@massimilianosassi.it

Riproduzione vietata



CQE Andrea FOGGETTI

Ing. Massimiliano SASSI

