

REGIONE PIEMONTE
PROVINCIA DI CUNEO
COMUNE DI MARMORA

PROGETTO ESECUTIVO

**OPERE DI MIGLIORAMENTO DEI FABBRICATI
DELL'ALPEGGIO "ALPE VALANGHE"**
**PSR 2014-2020 Regione Piemonte, Misura 7 -
Operazione 7.6.1**

ELABORATO:

**Relazione
impianto elettrico**

Allegato

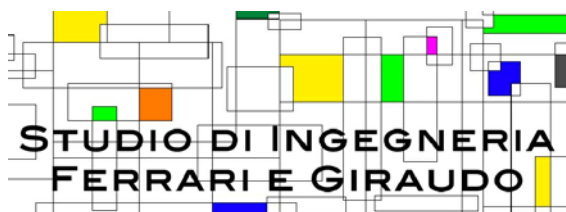
1.C

TAVOLA

COMMITTENTE:

COMUNE DI MARMORA (CN)

PROT. :



STUDIO DI INGEGNERIA FERRARI E GIRAUDO

Corso Nizza, 67/A - CUNEO

Tel. 0171/480247

e-mail: ufficio@ferrariegaraudo.it

Dott. Ing. Franco Giraudo

VISTI:

DATA:

**REGIONE PIEMONTE
PROVINCIA DI CUNEO
COMUNE DI MARMORA**

PROGETTO ESECUTIVO

**OPERE DI MIGLIORAMENTO DEI FABBRICATI
DELL'ALPEGGIO "ALPE VALANGHE"**

- PSR 2014-2020 Regione Piemonte, Misura 7 – Operazione 7.6.1

NUOVO IMPIANTO ELETTRICO

RELAZIONE GENERALE

INDICE

PROGETTO DI REALIZZAZIONE DI NUOVO IMPIANTO ELETTRICO E D'ILLUMINAZIONE....	3
QUALITÀ, SCELTA ED APPROVAZIONE DI MATERIALI E LAVORAZIONI.....	3
OPERE DA REALIZZARE E LIMITI DI FORNITURA.....	3
<i>Note generali</i>	3
<i>Opere da realizzare</i>	4
CLASSIFICAZIONE DEI LOCALI	4
RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI.....	5
CARATTERISTICHE DEI CIRCUITI E DEI MATERIALI.....	6
<i>Generalità</i>	6
<i>Caduta massima di tensione e portata massima di corrente</i>	6
<i>Sezioni minime dei conduttori</i>	6
<i>Conduttori di protezione</i>	7
<i>Tipo ed isolamento dei conduttori</i>	8
<i>Colori distintivi dei conduttori</i>	8
<i>Condutture portacavi</i>	8
<i>Scatole di derivazione</i>	9
PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI ED INDIRETTI.....	9
PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE CONTRO IL SOVRACCARICO ED IL CORTOCIRCUITO .	10
MATERIALI DI INSTALLAZIONE.....	10
SCHEMI QUADRI ELETTRICI.....	11

PROGETTO DI REALIZZAZIONE DI NUOVO IMPIANTO ELETTRICO E D'ILLUMINAZIONE

Il presente progetto di realizzazione del nuovo impianto elettrico e d'illuminazione e di adeguamento alle più recenti norme impiantistiche, prevede una serie di interventi volti al conseguimento dei livelli di sicurezza previsti dalle norme specifiche.

QUALITÀ, SCELTA ED APPROVAZIONE DI MATERIALI E LAVORAZIONI

Gli impianti dovranno essere realizzati, oltre che secondo le prescrizioni della presente specifica e degli altri documenti d'appalto, anche secondo la buona regola dell'arte intendendosi con tale affermazione il rispetto di tutte le norme più o meno codificate per la corretta esecuzione dei lavori; tutto ciò dovrà essere ovviamente tenuto in conto nella stesura dei prezzi esposti in sede di offerta.

Tutti i materiali ed i componenti degli impianti dovranno essere conformi alle specifiche progettuali e comunque della migliore qualità, lavorati a perfetta regola d'arte e corrispondenti, nel migliore dei modi, al servizio cui sono destinati.

Le marche e i modelli indicati nei documenti allegati sono da considerarsi solo quale riferimento e standard di qualità accettato. L'installatore potrà proporre qualsiasi marca e qualsiasi modello, purché rispetti le caratteristiche minime indicate. Tutti i materiali ed i componenti, al loro arrivo in cantiere e comunque prima della loro installazione dovranno essere approvati dalla D.L.

OPERE DA REALIZZARE E LIMITI DI FORNITURA

Note generali

Gli impianti descritti nel presente progetto devono essere forniti ed installati in opera secondo la regola d'arte, nel rispetto delle vigenti normative, completi in ogni loro parte e pronti al funzionamento, entro i limiti indicati per ciascuno di essi con le esclusioni evidenziate più oltre. Tutte le informazioni per la realizzazione degli impianti sono contenute nella presente relazione e negli altri elaborati grafici e descrittivi che fanno parte del progetto.

Opere da realizzare

La presente relazione tecnica è volta alla descrizione degli impianti elettrici e speciali, di seguito sinteticamente enunciati:

- realizzazione nuove linee dorsali dai quadri elettrici esistenti e/o di nuova realizzazione. Le linee potranno transitare solo in esterno, con cavi posati all'interno di apposite canaline in PVC da fissarsi a parete e/o a soffitto con i necessari attraversamenti delle esistenti pareti divisorie tra i vari locali. Oltre alla parte impiantistica, sono previste anche tutte le opere murarie necessarie all'esecuzione dell'impianto;
- sostituzione e/o realizzazione di nuovi punti prese e punti luce con relative linee, anch'esse poste in cavidotti posati all'interno di canaline in PVC;
- fornitura ed installazione di plafoniere per illuminazione ordinaria dei luoghi;
- fornitura e installazione di plafoniera per illuminazione di sicurezza;
- fornitura e installazione di prese per impianti di forza motrice e biprese 2x10/16A+T o UNEL P30 per le utenze di maggiore assorbimento;
- fornitura e installazione di impianto fotovoltaico autonomo a batterie (con 16 pannelli da 250 Watt di potenza) per l'autoproduzione di elettricità da fonte solare, da utilizzare per il funzionamento a 230 V di elettrodomestici, luci e tutte le apparecchiature elettriche collegate. L'impianto fotovoltaico sarà dotato di un inverter/regolatore di carica in grado di gestire l'alimentazione dell'impianto elettrico dell'alpeggio sia dal fotovoltaico che dal generatore idroelettrico assicurando accumulo di energia in batteria;
- equipotenzializzazione di tutte le masse elettriche all'impianto di terra.

CLASSIFICAZIONE DEI LOCALI

Gli ambienti oggetto della presente relazione tecnica sono classificati locali ordinari.

Come richiesto dalla Norma CEI 64-8, verrà prevista, per la fornitura elettrica, la posa di un pulsante di emergenza, azionando il quale si interromperà l'energia in caso di pericolo. L'articolo 537.4.3 della norma stessa impone che “i dispositivi di emergenza devono assicurare l'interruzione del circuito principale. Essi possono essere a comando elettrico a

distanza”. Perciò si dovrà realizzare un’opportuna segnalazione che indichi permanentemente la funzionalità del circuito di comando. A tal scopo si dovrà installare un pulsante di emergenza sotto vetro dotato di segnalazione luminosa di funzionalità. Tale pulsante verrà installato nell’avanquadro, subito a valle del contatore generale.

RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI

Le caratteristiche degli impianti elettrici, nonché dei loro componenti, dovranno corrispondere alle prescrizioni delle Leggi e Norme CEI vigenti. Per cui, in osservanza a quanto previsto dalle seguenti leggi:

- Legge 1 Marzo 1968 – n. 186 – Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici:
 - o “Articolo 1 – Tutti i materiali, le apparecchiature, i macchinari, le installazioni e gli impianti elettronici devono essere realizzati e costruiti a regola d'arte”;
 - o “Articolo 2 – I materiali, le apparecchiature, i macchinari, le installazioni e gli impianti elettrici ed elettronici realizzati secondo le norme del Comitato Elettrotecnico Italiano si considerano costruiti a regola d'arte”;
- Legge 17 Ottobre 1977 – n. 791 – Attuazione delle direttive CEE 72/23 relative alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico:
 - o “Articolo 5 - I materiali rispondono alla direttiva quando soddisfano le norme armonizzate recepite e pubblicate dal CEI”;
- Decreto Ministeriale 22 gennaio 2008 – n. 37 – Disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici:
 - o “Articolo 6 - Le imprese realizzano gli impianti secondo la regola dell'arte, in conformità alla normativa vigente e sono responsabili della corretta esecuzione degli stessi. Gli impianti realizzati in conformità alla vigente normativa ed alle norme dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione europea o che sono parti contraenti dell'accordo sullo spazio economico europeo, si considerano eseguiti secondo la regola dell'arte”;

- D.Lgs. del 9 aprile 2008 n. 81 – Testo Unico in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

CARATTERISTICHE DEI CIRCUITI E DEI MATERIALI

Generalità

Il sistema elettrico è “TT” con un punto collegato direttamente a terra (centro stella del trasformatore Ente Fornitore) e le masse dell'impianto utente sono collegate ad un impianto di terra, elettricamente indipendente da quello dell'Ente Fornitore, per mezzo del conduttore di protezione. Il conduttore di neutro e di protezione sono separati.

Le caratteristiche dell'alimentazione elettrica saranno le seguenti:

- 3 fasi + neutro;
- tensione concatenata (fase – fase) = 400 V;
- tensione stellata (fase – neutro) = 230 V;
- frequenza = 50 Hz.

Caduta massima di tensione e portata massima di corrente

La caduta massima di tensione per ogni circuito, quando sia inserito il carico nominale, non sarà superiore al 4% della tensione a vuoto per tutti i circuiti. Comunque la densità di corrente nei vari conduttori non sarà mai superiore a quanto ottenuto dall'applicazione della norma I.E.C. 364-5-523.

Sezioni minime dei conduttori

Il dimensionamento dei conduttori attivi sarà effettuato in modo da soddisfare le esigenze di portata e resistenza ai cortocircuiti ed i limiti ammessi per caduta di tensione; le sezioni minime non saranno comunque inferiori a quelle di seguito specificate.

Conduttori attivi (escluso il neutro)

- 1,5 mm² per i circuiti di illuminazione;
- 1,5 mm² per i circuiti prese da 10A;

- 2,5 mm² per i circuiti prese da 15A;
- 1,5 mm² per i circuiti di comando e segnalazione.

Conduttori di neutro

L'eventuale conduttore di neutro avrà la stessa sezione dei conduttori di fase:

- nei circuiti monofase a due fili, qualunque sia la sezione dei conduttori;
- nei circuiti polifase (e nei circuiti monofase a tre fili) quando la sezione dei conduttori fase sia inferiore od uguale a 16 mm² se in rame;
- nei circuiti polifase i cui conduttori di fase abbiano una sezione superiore a 16 mm² (rame). Il conduttore di neutro avrà una sezione inferiore a quella dei circuiti di fase se saranno soddisfatte contemporaneamente le seguenti condizioni:
- la corrente massima, comprese le eventuali armoniche, che si preveda possa percorrere il conduttore di neutro durante il servizio ordinario, non sia superiore alla portata massima ammissibile nel conduttore stesso;
- la sezione del conduttore di neutro sia almeno uguale a 16 mm² se in rame;
- in ogni caso il conduttore di neutro sarà protetto contro le sovracorrenti.

Conduttori di protezione

Il dimensionamento del conduttore di protezione dovrà essere dimensionato in base alla tabella 54F delle Norma CEI 64-8 – Parte 5 (fascicolo 4135).

In alternativa a quanto sopra il conduttore di protezione sarà dimensionato applicando la seguente formula:

$$S_p = \frac{\sqrt{I^2 t}}{K}$$

dove:

S_p = sezione del conduttore di protezione (mm²);

I = valore efficace della corrente di guasto che può percorrere il conduttore di protezione per un guasto di impedenza trascurabile (A);

t = tempo di intervento del dispositivo di protezione (s);

K = fattore variabile in base al tipo di conduttore e di isolante.

Tipo ed isolamento dei conduttori

Verranno utilizzati, a seconda dei casi, i seguenti conduttori:

- FG7OR 0,6/1 kV per distribuzione principale interrata;
- N07V-K per i circuiti di illuminazione, forza motrice, segnalazione e comando e per il cablaggio interno dei quadri.

Colori distintivi dei conduttori

I conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti saranno contraddistinti dalle colorazioni previste nelle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL. In particolare i conduttori di neutro e di terra saranno contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore BLU CHIARO e con il bicolore GIALLO-VERDE. Per quanto riguarda i conduttori di fase, saranno contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai seguenti colori:

- Nero
- Marrone
- Grigio

Gli impianti di classe 0 ed i circuiti di comando e segnalazione a 24V avranno i conduttori contraddistinti da colori diversi da quelli sopraelencati in modo da renderli facilmente identificabili e distinguibili da conduttori di impianti di classe diversa.

Condutture portacavi

I conduttori saranno sempre protetti meccanicamente. Dette protezioni saranno eseguite con:

- tubo PVC autoestinguente rigido, serie pesante a norme CEI 23-8, tabella UNEL 37118/72 per posa in vista, di colore grigio;
- tubo PVC autoestinguente flessibile serie pesante a norme CEI 23-14, tabella UNEL 37121/70 per posa incassata, nelle pareti o a pavimento.

I tubi protettivi ed i canali portacavi avranno un grado di riempimento tale da facilitare le operazioni di infilaggio ed eventuale sfilaggio dei conduttori. I tubi protettivi saranno posati in modo da consentire un andamento rettilineo orizzontale (con minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa) o verticale. Le curve saranno realizzate con gli appositi raccordi o scatole. Potrà essere eseguita, dove indispensabile, la piegatura dei tubi protettivi rigidi evitando il danneggiamento dei tubi e la pregiudicazione della sfilabilità dei conduttori. Tutti i tubi saranno di serie, corredati di scatole di derivazione in quantità tale da rendere agevoli le operazioni di infilaggio e sfilaggio dei conduttori.

Per il fissaggio dei canali portacavi alle proprie mensole di sostegno non saranno utilizzati viti o rivetti metallici.

Scatole di derivazione

Le scatole di derivazione saranno in PVC autoestinguente con grado di protezione adeguato all'ambiente in cui saranno posizionate. Il coperchio sarà fissato con viti e sarà apribile solo con attrezzo. Tutte le derivazioni saranno eseguite in dette scatole facendo uso di morsetti isolati che eviteranno il danneggiamento dei conduttori all'atto del serraggio. Non saranno eseguiti derivazioni e/o giunzioni tramite semplice attorcigliamento e nastratura o con morsetti MAMMUT. In tutte le scatole di derivazione da esterno, l'interconnessione scatola – tubo o scatola – guaina, sarà sempre realizzata con raccordo pressatubo in materiale isolante autoestinguente.

PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI ED INDIRETTI

Le parti attive sono previste completamente ricoperte con isolamento che ne impedisce il contatto e può essere rimosso solo mediante distruzione ed è in grado di resistere agli sforzi meccanici, termici ed elettrici cui può essere soggetto nell'esercizio.

Le parti attive sono comunque racchiuse entro involucri o dietro barriere che assicurano un grado di protezione minimo di IP 2X o IP 4X per quelle superfici di involucri o barriere orizzontali a portata di mano.

Sono stati previsti inoltre, come protezione addizionale contro i contatti diretti, l'impiego di interruttori differenziali da 30 mA.

Devono essere protetti contro i contatti indiretti tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori normalmente non in tensione, ma che per il cedimento dell'isolamento principale o per altre cause accidentali, possono trovarsi sotto tensione (masse).

Il dispositivo di protezione deve interrompere automaticamente l'alimentazione al circuito, o al componente elettrico, in modo che in caso di guasto tra una parte attiva ed una massa o un conduttore di protezione non possa persistere, per una durata sufficiente a causare un rischio di effetti fisiologici dannosi in una persona in contatto con parti simultaneamente accessibili, una tensione di contatto presunta superiore a 50 V.

Le protezioni dovranno essere coordinate in modo tale da soddisfare la seguente condizione:

$$R_a \times I_a \leq 50 \text{ V}$$

dove:

R_a = somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse in ohm.

I_a = corrente che provoca il funzionamento automatico del dispositivo di protezione (corrente nominale differenziale se la protezione è con dispositivo differenziale).

PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE CONTRO IL SOVRACCARICO ED IL CORTOCIRCUITO

Devono essere predisposti dispositivi atti ad interrompere le eventuali correnti di sovraccarico prima che si possano verificare riscaldamenti nocivi all'isolamento, ai collegamenti ai terminali o all'ambiente circostante le condutture.

Le caratteristiche di funzionamento dei dispositivi di protezione delle condutture contro i sovraccarichi devono rispondere alle condizioni delle Norme CEI 64-8 Cap. 433 e 434.

MATERIALI DI INSTALLAZIONE

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati dovranno essere adatti all'ambiente in cui sono installati e dovranno avere caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità alla quale possono essere esposti durante l'esercizio.

Tutti i materiali e gli apparecchi dovranno essere rispondenti alle relative norme CEI e dotati del marchio IMQ o in alternativa provvisto di un marchio od un attestato rilasciato dagli organismi competenti per ciascuno degli stati membri della CEE o dichiarazione dell'installatore.

SCHEMI QUADRI ELETTRICI ED IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Si riporta in allegato alla presente una breve relazione concernente i calcoli di dimensionamento dell'impianto fotovoltaico da installarsi presso la malga di residenza dell'alpeggio.

Vengono inoltre allegati alla presente relazione gli schemi dei quadri elettrici dell'impianto fotovoltaico in progetto e dei collegamenti alle utenze presenti all'interno dell'edificio della malga di residenza. Ultimati i lavori, la ditta esecutrice dovrà aggiornare tali schemi relativamente a eventuali variazioni ai quadri e, dopo aver timbrato e firmato gli stessi, inserirli nei relativi quadri in modo da essere consultabili immediatamente dalle eventuali ditte di manutenzione.

Il Relatore

Dott. Ing. Franco Giraudò

ALLEGATO A: DIMENSIONAMENTO IMPIANTO FOTOVOLTAICO

DATI GENERALI DELL'IMPIANTO

Il presente progetto è relativo alla realizzazione di un impianto fotovoltaico autonomo a batterie (con 16 pannelli da 250 Watt di potenza), per l'autoproduzione di elettricità da fonte solare da utilizzarsi per il funzionamento a 230 V di elettrodomestici, luci e di tutte le altre apparecchiature elettriche collegate presso la malga di residenza.

L'impianto fotovoltaico sarà dotato di un inverter/regolatore di carica in grado di gestire l'alimentazione dell'impianto elettrico della malga sia dal fotovoltaico che dal generatore idroelettrico già esistente, assicurando quindi l'accumulo di energia in batteria da utilizzarsi nelle ore di assenza di produzione.

L'impianto fotovoltaico previsto è del tipo "in isola" e quindi non connesso alla rete elettrica pubblica in regime di "scambio sul posto", pertanto risulta progettato in modo che le due reti elettriche di alimentazione (quella del generatore idroelettrico e quella autonoma fotovoltaica) operino sempre indipendentemente l'una dall'altra, senza mai entrare in connessione elettrica diretta tra di loro. La fornitura elettrica della malga avviene pertanto in alternanza dalle due fonti di alimentazione (generatore idroelettrico e solare), con priorità per quella autoprodotta dai pannelli fotovoltaici ed accumulata nelle batterie.

La commutazione automatica avviene mediante l'inverter che evita di prelevare energia elettrica dal generatore idroelettrico fino a quando il sole e le batterie hanno energia sufficiente per far funzionare luci, apparecchiature ed elettrodomestici collegati all'impianto elettrico. Inoltre, grazie all'energia accumulata nelle batterie, è possibile avere corrente elettrica anche in caso di emergenze dovute a blackout della rete proveniente dal generatore idroelettrico.

La potenza di picco di 4.000 Watt di questo impianto sopprime, nei mesi centrali dell'anno, al fabbisogno d'energia della malga, ottenendo così un approvvigionamento energetico, rinnovabile, pulito ed autonomo.

I 16 pannelli fotovoltaici da 250 Watt, collegati all'inverter in serie a gruppi di quattro, saranno posizionati sul tetto in lamiera metallica grecata della malga, fissati direttamente alla copertura tramite l'utilizzo di apposite staffe ed accessori.

L'area prescelta per il posizionamento dei pannelli deve comunque essere il più possibile esposta al sole senza ombre dovute ad alberi, fili, antenne, edifici, comignoli, ecc. (in generale tutti i pannelli fotovoltaici per poter funzionare bene e produrre sufficiente energia hanno bisogno di essere esposti al sole diretto su tutta la loro superficie e non alla semplice luce ambientale, anche se diurna). Le

dimensioni di ogni pannello fotovoltaico sono pari a 1,70 x 1,00 m, cioè 1,70 m², per una superficie complessiva occupata dall'impianto pari a 27,20 m².

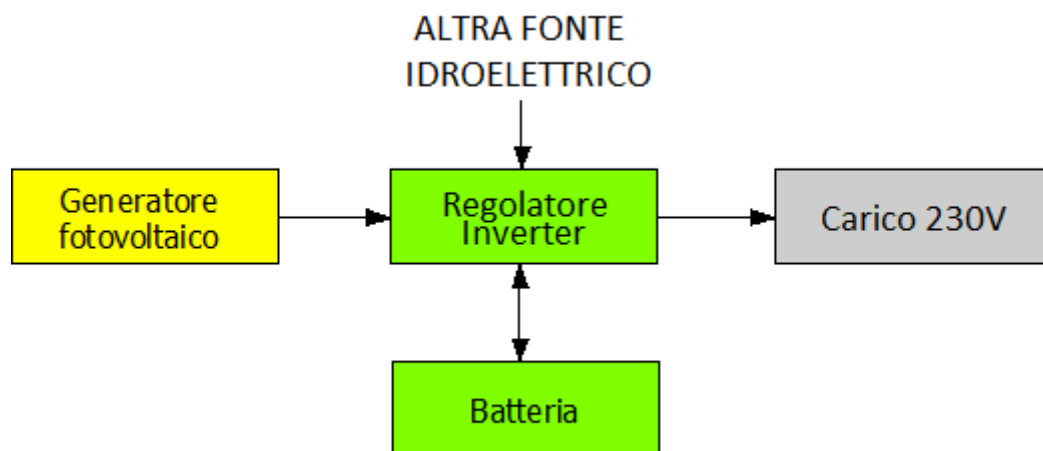
L'impianto agisce quindi come generatore di ricarica per le batterie al LITIO utilizzate con capacità nominale di 420 Ah.

SITO DI INSTALLAZIONE

L'impianto presenta le seguenti caratteristiche:

DATI RELATIVI AL COMUNE DI INSTALLAZIONE	
Località:	Marmora
Latitudine:	044°27'33"
Longitudine:	007°05'46"
Altitudine:	1225 m
Fonte dati climatici:	UNI 10349
Albedo:	0 %

SCHEMA A BLOCCHI



SISTEMA DI ACCUMULO

L'impianto fotovoltaico agirà come generatore di ricarica per la batteria. Il flusso di energia tra la produzione di energia elettrica, l'accumulo ed i carichi sarà regolato da appositi regolatori di carica/inverter.

DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO

La quantità di energia elettrica producibile sarà calcolata sulla base dei dati radiometrici di cui alla norma UNI 10349 ed utilizzando i metodi di calcolo illustrati nella norma UNI 8477-1.

Per l'impianto verranno rispettate le seguenti condizioni (*da effettuare per ciascun "generatore fotovoltaico", inteso come insieme di moduli fotovoltaici con stessa inclinazione e stesso orientamento*): in fase di avvio dell'impianto fotovoltaico, il rapporto fra l'energia o la potenza prodotta in corrente alternata e l'energia o la potenza producibile in corrente alternata (determinata in funzione dell'irraggiamento solare incidente sul piano dei moduli, della potenza nominale dell'impianto e della temperatura di funzionamento dei moduli) sia almeno superiore a 0,78 nel caso di utilizzo di inverter di potenza fino a 20 kW ed a 0,80 nel caso di utilizzo di inverter di potenza superiore, nel rispetto delle condizioni di misura e dei metodi di calcolo descritti nella medesima Guida CEI 82-25.

Non sarà ammesso il parallelo di stringhe non perfettamente identiche tra loro per esposizione, e/o marca, e/o modello, e/o numero dei moduli impiegati. Ciascun modulo, infine, sarà dotato di diodo di by-pass. Sarà inoltre sempre rilevabile l'energia prodotta (cumulata) e le relative ore di funzionamento.

DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

L'impianto fotovoltaico è costituito da n. 1 generatore fotovoltaico composto da n. 16 moduli fotovoltaici e da n. 1 inverter con tipo di realizzazione su edificio. La potenza nominale complessiva è di 4 kWp per una produzione di 4 629,52 kW/h annui distribuiti su una superficie di 26,08 m². Modalità di connessione alla rete monofase in bassa tensione con tensione di fornitura 231 V.

EMISSIONI

L'impianto riduce le emissioni inquinanti in atmosfera secondo la seguente tabella annuale:

Equivalenti di produzione termoelettrica	
Anidride solforosa (SO ₂):	2,65 kg
Ossidi di azoto (NO _x):	3,34 kg
Polveri:	0,12 kg
Anidride carbonica (CO ₂):	1,97 t

Equivalenti di produzione geotermica	
Idrogeno solforato (H ₂ S) (fluido geotermico):	0,12 kg
Anidride carbonica (CO ₂):	0,02 t
Tonnellate equivalenti di petrolio (TEP):	0,95 TEP

RADIAZIONE SOLARE

La valutazione della risorsa solare disponibile è stata effettuata in base alla Norma UNI 10349, prendendo come riferimento la località che dispone di dati storici di radiazione solare nelle immediate vicinanze di Marmora.

TABELLA DI RADIAZIONE SOLARE SUL PIANO ORIZZONTALE

Mese	Totale giornaliero [MJ/m ²]	Totale mensile [MJ/m ²]
Gennaio	5,45	168,95
Febbraio	8,01	224,28
Marzo	11,39	353,09
Aprile	14,5	435
Maggio	14,76	457,56
Giugno	16,74	502,2
Luglio	18,27	566,37
Agosto	14,4	446,4
Settembre	12,3	369
Ottobre	8,65	268,15
Novembre	6,49	194,7
Dicembre	5,5	170,5

TABELLA PRODUZIONE ENERGIA

Mese	Totale giornaliero [kWh]	Totale mensile [kWh]
Gennaio	5,103	158,203
Febbraio	7,418	207,699
Marzo	10,385	321,932
Aprile	13,103	393,099
Maggio	13,291	412,036
Giugno	15,065	451,963
Luglio	16,43	509,33
Agosto	12,983	402,47
Settembre	11,16	334,809
Ottobre	7,945	246,302
Novembre	6,069	182,065
Dicembre	5,176	160,45

ESPOSIZIONI

L'impianto fotovoltaico è composto da un generatore distribuito su un'esposizione come di seguito definita:

Descrizione	Tipo realizzazione	Tipo installazione	Orient.	Inclin.	Ombr.
Esposizione 1	Su edificio	Inclinazione fissa	-78°	15°	1,18%

L'esposizione sarà esposta con un orientamento di - 78,00° (azimut) rispetto al Sud ed avrà un'inclinazione rispetto all'orizzontale di circa 15,00° (tilt).

La produzione di energia dell'esposizione è condizionata da alcuni fattori di ombreggiamento che determinano una riduzione della radiazione solare nella misura del 1,18 %.

DIAGRAMMA DI OMBREGGIAMENTO

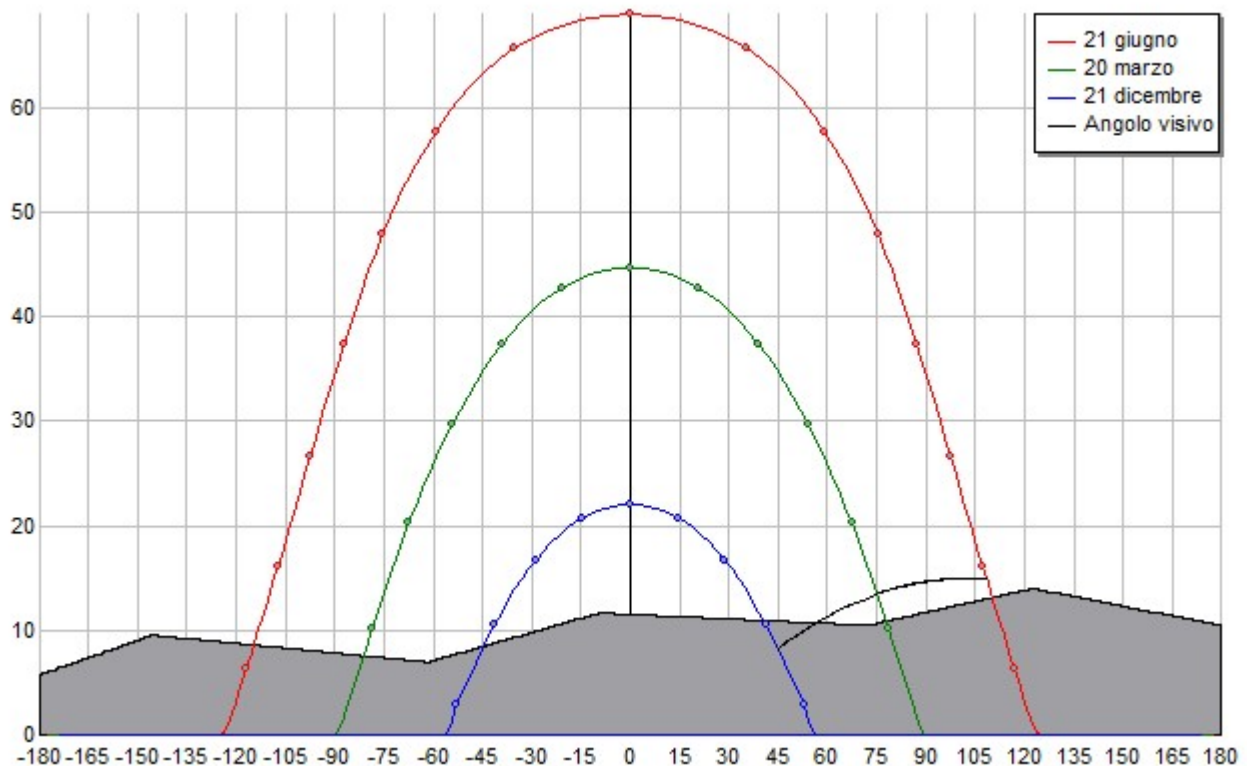


DIAGRAMMA RADIAZIONE SOLARE

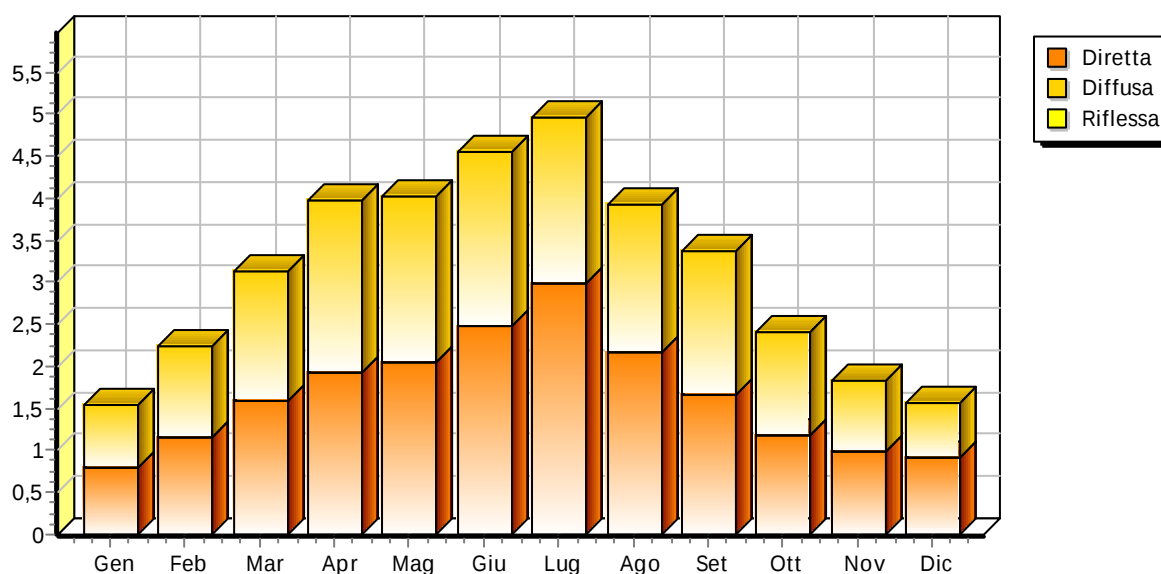


TABELLA DI RADIAZIONE SOLARE

Mese	Radiazione Diretta [kWh/m ²]	Radiazione Diffusa [kWh/m ²]	Radiazione Riflessa [kWh/m ²]	Totale giornaliero [kWh/m ²]	Totale mensile [kWh/m ²]
Gennaio	0,793	0,751	0	1,544	47,862
Febbraio	1,163	1,081	0	2,244	62,836
Marzo	1,58	1,562	0	3,142	97,396
Aprile	1,922	2,042	0	3,964	118,926
Maggio	2,055	1,966	0	4,021	124,656
Giugno	2,469	2,089	0	4,558	136,735
Luglio	2,98	1,991	0	4,971	154,091
Agosto	2,158	1,769	0	3,928	121,762
Settembre	1,664	1,712	0	3,376	101,292
Ottobre	1,172	1,231	0	2,404	74,515
Novembre	0,995	0,841	0	1,836	55,081
Dicembre	0,905	0,661	0	1,566	48,542

STRUTTURE DI SOSTEGNO

I moduli verranno montati su dei supporti in acciaio zincato aderenti al piano di copertura ed avranno tutti la medesima esposizione. Gli ancoraggi della struttura dovranno resistere a raffiche di vento fino alla velocità di 120 km/h.

GENERATORE FOTOVOLTAICO

Il generatore è composto da n. 16 moduli del tipo silicio monocristallino con una vita utile stimata di oltre 20 anni e degradazione della produzione dovuta ad invecchiamento del 0,8% annuo.

CARATTERISTICHE DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO	
Tipo di realizzazione:	Su edificio
Numero di moduli:	16
Numero inverter:	1
Potenza nominale:	4000 W
Performance ratio:	81,7 %

DATI COSTRUTTIVI DEI MODULI	
Costruttore:	SUNERG SOLAR
Serie / Sigla:	I PLUS I PLUS XM60/156-250
Tecnologia costruttiva:	Silicio monocristallino
Caratteristiche elettriche	
Potenza massima:	250 W
Rendimento:	15,3 %
Tensione nominale:	29,2 V
Tensione a vuoto:	35,5 V
Corrente nominale:	8,6 A
Corrente di corto circuito:	9,1 A
Dimensioni	
Dimensioni:	990 mm x 1645 mm
Peso:	22 kg

I valori di tensione alle varie temperature di funzionamento (minima, massima e d'esercizio) rientrano nel range di accettabilità ammesso dall'inverter.

La linea elettrica proveniente dai moduli fotovoltaici è messa a terra mediante appositi scaricatori di sovratensione con indicazione ottica di fuori servizio, al fine di garantire la protezione dalle scariche di origine atmosferica.

GRUPPO DI CONVERSIONE

Il gruppo di conversione è composto dai convertitori statici (inverter).

Il convertitore c.c./c.a. utilizzato è idoneo al trasferimento della potenza dal campo fotovoltaico alla rete del distributore, in conformità ai requisiti normativi tecnici e di sicurezza applicabili. I valori della tensione e della corrente di ingresso di questa apparecchiatura sono compatibili con quelli del rispettivo campo fotovoltaico, mentre i valori della tensione e della frequenza in uscita sono

compatibili con quelli della rete alla quale viene connesso l'impianto.

Le caratteristiche principali del gruppo di conversione sono:

- ❑ inverter a commutazione forzata con tecnica PWM (pulse-width modulation), senza clock e/o riferimenti interni di tensione o di corrente, assimilabile a "sistema non idoneo a sostenere la tensione e frequenza nel campo normale", in conformità a quanto prescritto per i sistemi di produzione dalla norma CEI 0-21 e dotato di funzione MPPT (inseguimento della massima potenza);
- ❑ ingresso lato c.c. da generatore fotovoltaico gestibile con poli non connessi a terra, ovvero con sistema IT;
- ❑ rispondenza alle norme generali su EMC e limitazione delle emissioni RF: conformità norme CEI 110-1, CEI 110-6, CEI 110-8;
- ❑ protezioni per la sconnessione dalla rete per valori fuori soglia di tensione e frequenza della rete e per sovracorrente di guasto in conformità alle prescrizioni delle norme CEI 0-21 ed a quelle specificate dal distributore elettrico locale. Reset automatico delle protezioni per predisposizione ad avviamento automatico;
- ❑ conformità marchio CE;
- ❑ grado di protezione adeguato all'ubicazione in prossimità del campo fotovoltaico (IP65);
- ❑ dichiarazione di conformità del prodotto alle normative tecniche applicabili, rilasciato dal costruttore, con riferimento a prove di tipo effettuate sul componente presso un organismo di certificazione abilitato e riconosciuto;
- ❑ campo di tensione di ingresso adeguato alla tensione di uscita del generatore fotovoltaico;
- ❑ efficienza massima $\geq 90\%$, al 70% della potenza nominale.

Il gruppo di conversione è composto da un inverter.

Dati costruttivi dell'inverter	
Costruttore:	WESTERN
Serie / Sigla:	LEONARDO PRO 4K PV
Inseguitori:	4
Ingressi per inseguitore:	2
Caratteristiche elettriche	
Potenza nominale:	3 kW
Potenza massima:	4 kW
Potenza massima per inseguitore:	1 kW
Tensione nominale:	231 V
Tensione massima:	300 V
Tensione minima per inseguitore:	12 V

Tensione massima per inseguitore:	150 V
Tensione nominale di uscita:	231 Vac
Corrente nominale:	36 A
Corrente massima:	36 A
Corrente massima per inseguitore:	18 A
Rendimento:	0,96

Inverter 1	MPPT 1	MPPT 2	MPPT 3	MPPT 4
Moduli in serie:	4	4	4	4
Stringhe in parallelo:	1	1	1	1
Tensione di MPP (STC):	116,8 V	116,8 V	116,8 V	116,8 V
Numero di moduli:	4	4	4	4

DIMENSIONAMENTO

La potenza nominale del generatore è data da:

$$P = P_{\text{modulo}} \cdot N^{\circ} \text{ moduli} = 250 \text{ W} \cdot 16 = 4000 \text{ W}$$

L'energia totale prodotta dall'impianto alle condizioni STC (irraggiamento dei moduli di 1000 W/m² a 25°C di temperatura) si calcola come:

Esposizione	N° moduli	Radiazione solare [kWh / m ²]	Energia [kWh]
Esposizione 1	16	1 157,38	4 629,52

$$E = E_n \cdot (1 - \text{Disp}) = 3780,4 \text{ kWh/h}$$

dove:

Disp = Perdite di potenza ottenuta da

Perdite per ombreggiamento:	1,2 %
Perdite per aumento di temperatura:	3,6 %
Perdite di mismatching:	5,0 %
Perdite in corrente continua:	1,5 %
Altre perdite (sporcizia, tolleranze...):	5,0 %
Perdite per conversione:	3,6 %
Perdite totali:	18,3 %

TABELLA PERDITE PER OMBREGGIAMENTO

Mese	Senza ostacoli [kWh]	Produzione reale [kWh]	Perdita [kWh]
Gennaio	158,2	158,2	0,0 %
Febbraio	207,7	207,7	0,0 %
Marzo	321,9	321,9	0,0 %
Aprile	393,1	393,1	0,0 %
Maggio	412,0	412,0	0,0 %
Giugno	452,0	452,0	0,0 %
Luglio	509,3	509,3	0,0 %
Agosto	402,5	402,5	0,0 %
Settembre	334,8	334,8	0,0 %
Ottobre	246,3	246,3	0,0 %
Novembre	182,1	182,1	0,0 %
Dicembre	160,5	160,5	0,0 %
Anno	3780,4	3780,4	0,0 %

CAVI ELETTRICI E CABLAGGI

Il cablaggio elettrico avverrà per mezzo di cavi con conduttori isolati in rame con le seguenti prescrizioni:

- ❑ sezione delle anime in rame calcolate secondo norme CEI-UNEL/IEC;
- ❑ tipo FG21 se in esterno o FG7 se in cavidotti su percorsi interrati;
- ❑ tipo N07V-K se all'interno di cavidotti di edifici.

Inoltre i cavi saranno a norma CEI 20-13, CEI 20-22II e CEI 20-37 I, marchiatura I.M.Q., colorazione delle anime secondo norme UNEL.

Per non compromettere la sicurezza di chi opera sull'impianto durante la verifica o l'adeguamento o la manutenzione, i conduttori avranno la seguente colorazione:

- ❑ conduttori di protezione: giallo-verde (obbligatorio)
- ❑ conduttore di neutro: blu chiaro (obbligatorio)
- ❑ conduttore di fase: grigio / marrone
- ❑ conduttore per circuiti in C.C.: chiaramente siglato con indicazione del positivo con “+” e del negativo con “-“

Come è possibile notare dalle prescrizioni sopra esposte, le sezioni dei conduttori degli impianti fotovoltaici sono sicuramente sovradimensionate per le correnti e le limitate distanze in gioco.

QUADRI ELETTRICI

❑ **Quadro di campo lato corrente continua**

Si prevede di installare un quadro a monte di ogni convertitore per il collegamento in parallelo delle stringhe, il sezionamento, la misurazione ed il controllo dei dati in uscita dal generatore.

❑ **Quadro di parallelo lato corrente alternata**

Si prevede di installare un quadro di parallelo in alternata all'interno di una cassetta posta a valle dei convertitori statici per la misurazione, il collegamento ed il controllo delle grandezze in uscita dagli inverter. All'interno di tale quadro, sarà inserito il sistema di interfaccia alla rete ed il contatore in uscita della società distributrice dell'energia elettrica .

SEPARAZIONE GALVANICA E MESSA A TERRA

Deve essere prevista la separazione galvanica tra la parte in corrente continua dell'impianto e la rete; tale separazione può essere sostituita da una protezione sensibile alla corrente continua se la potenza complessiva di produzione non supera i 20 kW.

Soluzioni tecniche diverse da quella sopra suggerita, sono adottabili purché nel rispetto delle norme vigenti e della buona regola dell'arte.

Il campo fotovoltaico sarà gestito come sistema IT, ovvero con nessun polo connesso a terra. Le stringhe saranno costituite dalla serie di singoli moduli fotovoltaici e singolarmente sezionabili, provviste di diodo di blocco e di protezioni contro le sovratensioni.

Ai fini della sicurezza se la rete di utente, o parte di essa, è ritenuta non idonea a sopportare la maggiore intensità di corrente disponibile (dovuta al contributo dell'impianto fotovoltaico), la rete stessa o la parte interessata dovrà essere opportunamente protetta.

La struttura di sostegno verrà regolarmente collegata all'impianto di terra esistente.

VERIFICHE

Al termine dei lavori l'installatore dell'impianto effettuerà le seguenti verifiche tecnico-funzionali:

- ❑ corretto funzionamento dell'impianto fotovoltaico nelle diverse condizioni di potenza generata e nelle varie modalità previste dal gruppo di conversione (accensione, spegnimento, mancanza rete, ecc.);
- ❑ continuità elettrica e connessioni tra moduli;
- ❑ messa a terra di masse e scaricatori;
- ❑ isolamento dei circuiti elettrici dalle masse.

L'impianto deve essere realizzato con componenti che, in fase di avvio dell'impianto fotovoltaico, abbiano il rapporto fra l'energia, o la potenza prodotta in corrente alternata, e l'energia, o la potenza producibile in corrente alternata (determinata in funzione dell'irraggiamento solare incidente sul piano dei moduli, della potenza nominale dell'impianto e della temperatura di funzionamento dei moduli), sia almeno superiore a 0,78 nel caso di utilizzo di inverter di potenza fino a 20 kW ed a 0,80 nel caso di utilizzo di inverter di potenza superiore, nel rispetto delle condizioni di misura e dei metodi di calcolo descritti nella medesima Guida CEI 82-25.

Il generatore fotovoltaico soddisfa invece le seguenti condizioni:

Limiti in tensione

- Tensione minima V_n a 70,00 °C (93,1 V) maggiore di V_{mpp} min. (12,0 V);
- Tensione massima V_n a -10,00 °C (135,2 V) inferiore a V_{mpp} max. (150,0 V);
- Tensione a vuoto V_o a -10,00 °C (160,4 V) inferiore alla tensione max. dell'inverter (300,0 V);
- Tensione a vuoto V_o a -10,00 °C (160,4 V) inferiore alla tensione max. di isolamento (1000,0 V).

Limiti in corrente

- Corrente massima di ingresso riferita a I_{sc} (9,1 A) inferiore a corrente massima inverter (18,0 A)

Limiti in potenza

- Dimensionamento in potenza (100,00%) compreso tra 80,00% e 120,00%

RIFERIMENTI NORMATIVI

La normativa e le leggi di riferimento da rispettare per la progettazione e la realizzazione degli impianti fotovoltaici sono:

1) Moduli fotovoltaici

- CEI EN 61215 (CEI 82-8): Moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri – Qualifica del progetto ed omologazione del tipo;
- CEI EN 61646 (CEI 82-12): Moduli fotovoltaici (FV) a film sottile per usi terrestri – Qualifica del progetto ed approvazione di tipo;
- CEI EN 62108 (CEI 82-30): Moduli e sistemi fotovoltaici a concentrazione (CPV) – Qualifica di progetto ed approvazione di tipo;
- CEI EN 61730-1 (CEI 82-27): Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) –

Parte 1: prescrizioni per la costruzione;

- CEI EN 61730-2 (CEI 82-28): Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) –

Parte 2: prescrizioni per le prove;

- CEI EN 60904: Dispositivi fotovoltaici – Serie;
- CEI EN 50380 (CEI 82-22): Fogli informativi e dati di targa per moduli fotovoltaici;
- CEI EN 50521 (CEI 82-31): Connettori per sistemi fotovoltaici – Prescrizioni di sicurezza e prove;
- CEI UNI EN ISO/IEC 17025:2008: Requisiti generali per la competenza dei laboratori di prova e di taratura.

2) Altri componenti degli impianti fotovoltaici

- CEI EN 62093 (CEI 82-24): Componenti di sistemi fotovoltaici – moduli esclusi (BOS) – Qualifica di progetto in condizioni ambientali naturali;
- CEI EN 50524 (CEI 82-34): Fogli informativi e dati di targa dei convertitori fotovoltaici;
- CEI EN 50530 (CEI 82-35): Rendimento globale degli inverter per impianti fotovoltaici collegati alla rete elettrica;
- EN 62116: Test procedure of islanding prevention measures for utility-interconnected photovoltaic inverters.

3) Progettazione fotovoltaica

- CEI 82-25: Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di media e bassa tensione;
- CEI 0-2: Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici;
- UNI 10349-1:2016: Riscaldamento e raffrescamento degli edifici – dati climatici.

4) Impianti elettrici e fotovoltaici

- CEI EN 61724 (CEI 82-15): Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici – Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati;
- EN 62446 (CEI 82-38): Grid connected photovoltaic systems – Minimum requirements for system documentation, commissioning tests and inspection;
- CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata ed a 1500 V in corrente continua;
- CEI EN 60445 (CEI 16-2): Principi base e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina, marcatura ed identificazione – Individuazione dei morsetti e degli apparecchi e delle estremità

dei conduttori designati e regole generali per un sistema alfanumerico;

- CEI EN 60529 (CEI 70-1): Gradi di protezione degli involucri (codice IP);
- CEI EN 60555-1 (CEI 77-2): Disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici simili – Parte 1: definizioni;
- CEI EN 61000-3-2 (CEI 110-31): Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Parte 3: limiti – Sezione 2: limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso ≤ 16 A per fase);
- CEI 13-4: Sistemi di misura dell'energia elettrica – Composizione, precisione e verifica;
- CEI EN 62053-21 (CEI 13-43): Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) – Prescrizioni particolari – Parte 21: contatori statici di energia attiva (classe 1 e 2);
- CEI EN 62053-23 (CEI 13-45): Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) – Prescrizioni particolari - Parte 23: contatori statici di energia reattiva (classe 2 e 3);
- CEI EN 50470-1 (CEI 13-52): Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) – Parte 1: prescrizioni generali, prove e condizioni di prova – Apparato di misura (indici di classe A, B e C);
- CEI EN 50470-3 (CEI 13-54): Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) – Parte 3: prescrizioni particolari – Contatori statici per energia attiva (indici di classe A, B e C);
- CEI EN 62305 (CEI 81-10): Protezione contro i fulmini, serie;
- CEI 81-3: Valori medi del numero di fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato;
- CEI EN 60099-1 (CEI 37-1): Scaricatori – Parte 1: scaricatori a resistori non lineari con spinterometri per sistemi a corrente alternata;
- CEI EN 60439 (CEI 17-13): Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT), serie;
- CEI 20-19: Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V;
- CEI 20-20: Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V;
- CEI 20-91 Cavi elettrici con isolamento e guaina elastomerici senza alogeni non propaganti la fiamma con tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata ed a 1500 V in corrente continua per applicazioni in impianti fotovoltaici.

5) Connessione degli impianti fotovoltaici alla rete elettrica

- CEI 0-16: Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica;
- CEI 0-21: Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica;

- CEI EN 50438 (CEI 311-1): Prescrizioni per la connessione di micro-generatori in parallelo alle reti di distribuzione pubblica in bassa tensione.

Per la connessione degli impianti fotovoltaici alla rete elettrica si applica quanto prescritto nella Deliberazione n. 99/08 (Testo integrato delle connessioni attive) dell'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas e successive modificazioni. Si applicano inoltre, per quanto compatibili con le norme sopra citate, i documenti tecnici emanati dai gestori di rete.

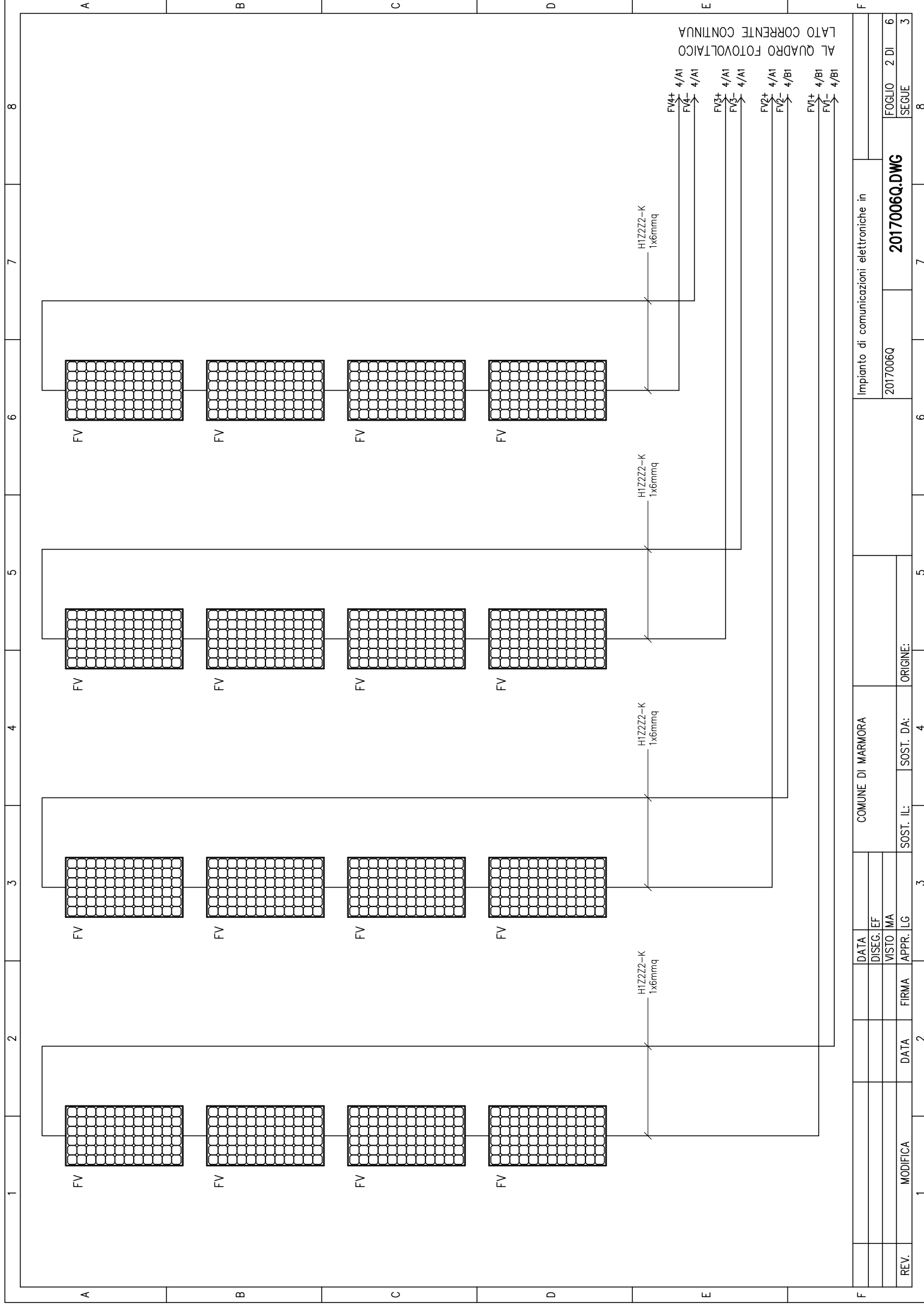
CONCLUSIONI

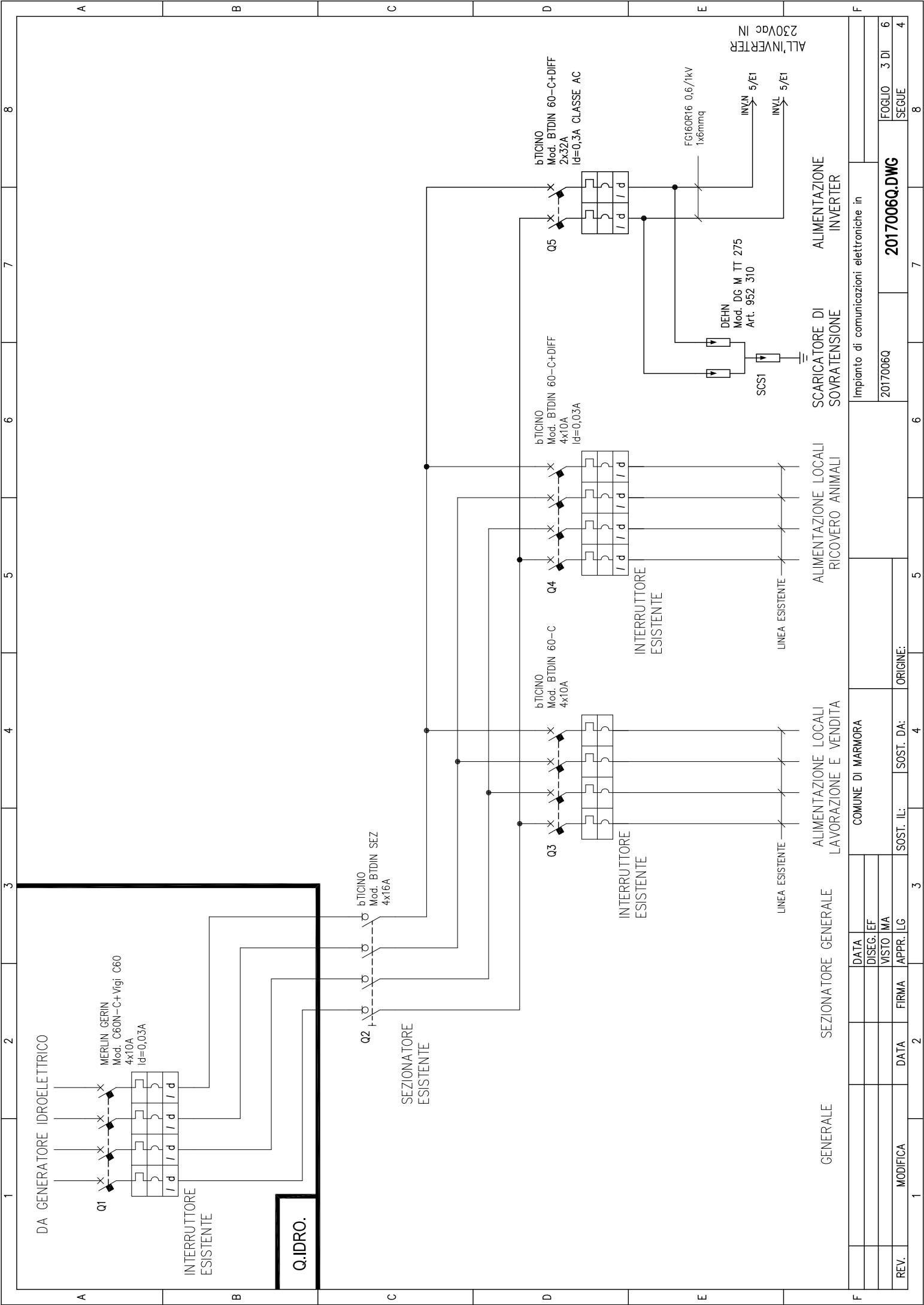
Dovranno essere emessi e rilasciati dall'installatore i seguenti documenti:

- ❑ manuale di uso e manutenzione, inclusivo della pianificazione consigliata degli interventi di manutenzione;
- ❑ progetto esecutivo in versione “come costruito”, corredato di schede tecniche dei materiali installati;
- ❑ dichiarazione attestante le verifiche effettuate ed il relativo esito;
- ❑ dichiarazione di conformità ai sensi del D.M. 37/2008;
- ❑ certificazione rilasciata da un laboratorio accreditato circa la conformità alla norma CEI EN 61215, per moduli al silicio cristallino, ed alla norma CEI EN 61646 per moduli a film sottile;
- ❑ certificazione rilasciata da un laboratorio accreditato circa la conformità del convertitore c.c./c.a. alle norme vigenti;
- ❑ certificati di garanzia relativi alle apparecchiature installate;
- ❑ garanzia sull'intero impianto e sulle relative prestazioni di funzionamento.

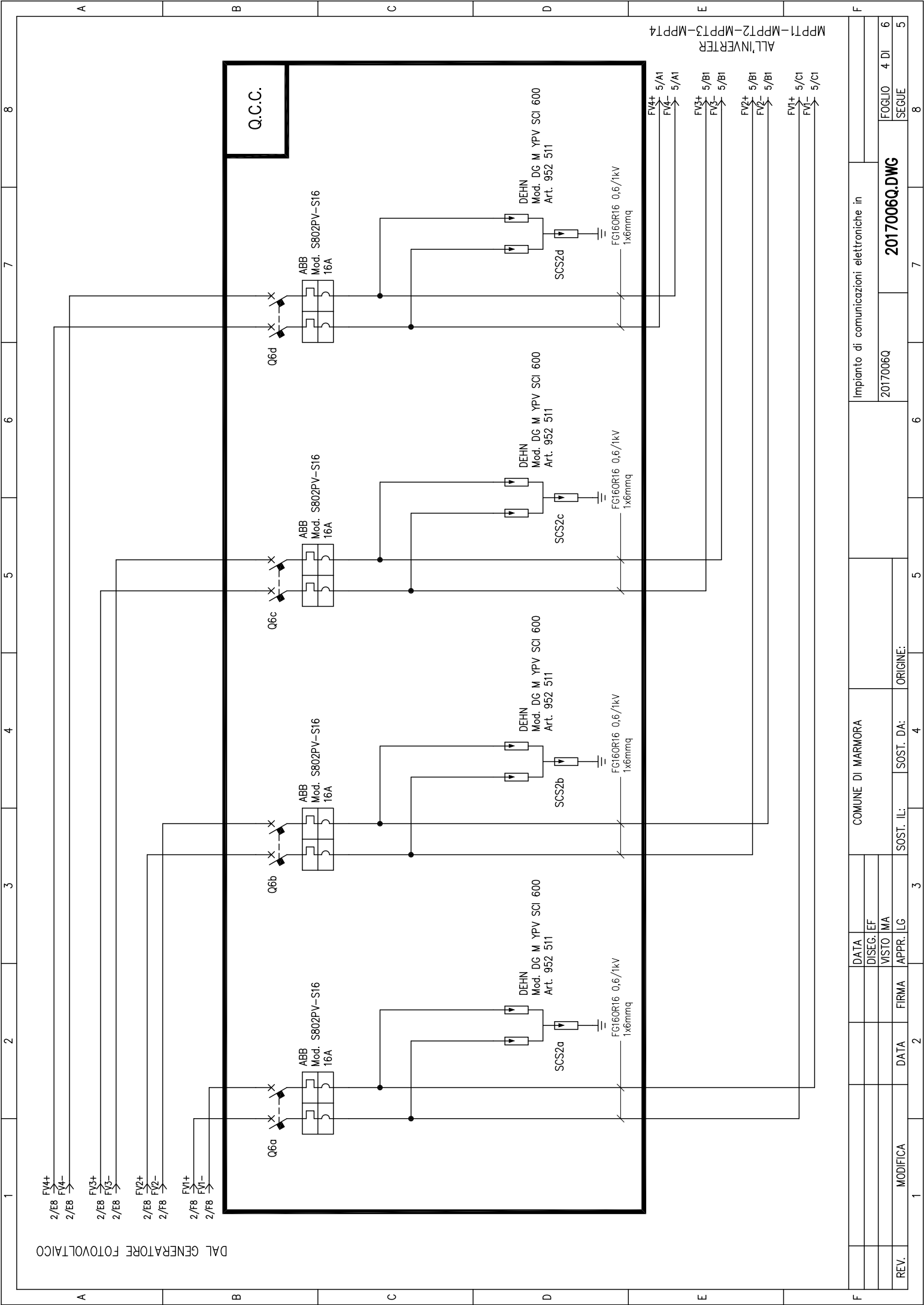
La ditta installatrice, oltre ad eseguire scrupolosamente quanto indicato nel presente progetto, dovrà eseguire tutti i lavori nel rispetto della REGOLA DELL'ARTE.

ALLEGATO B: SCHEMI ELETTRICI

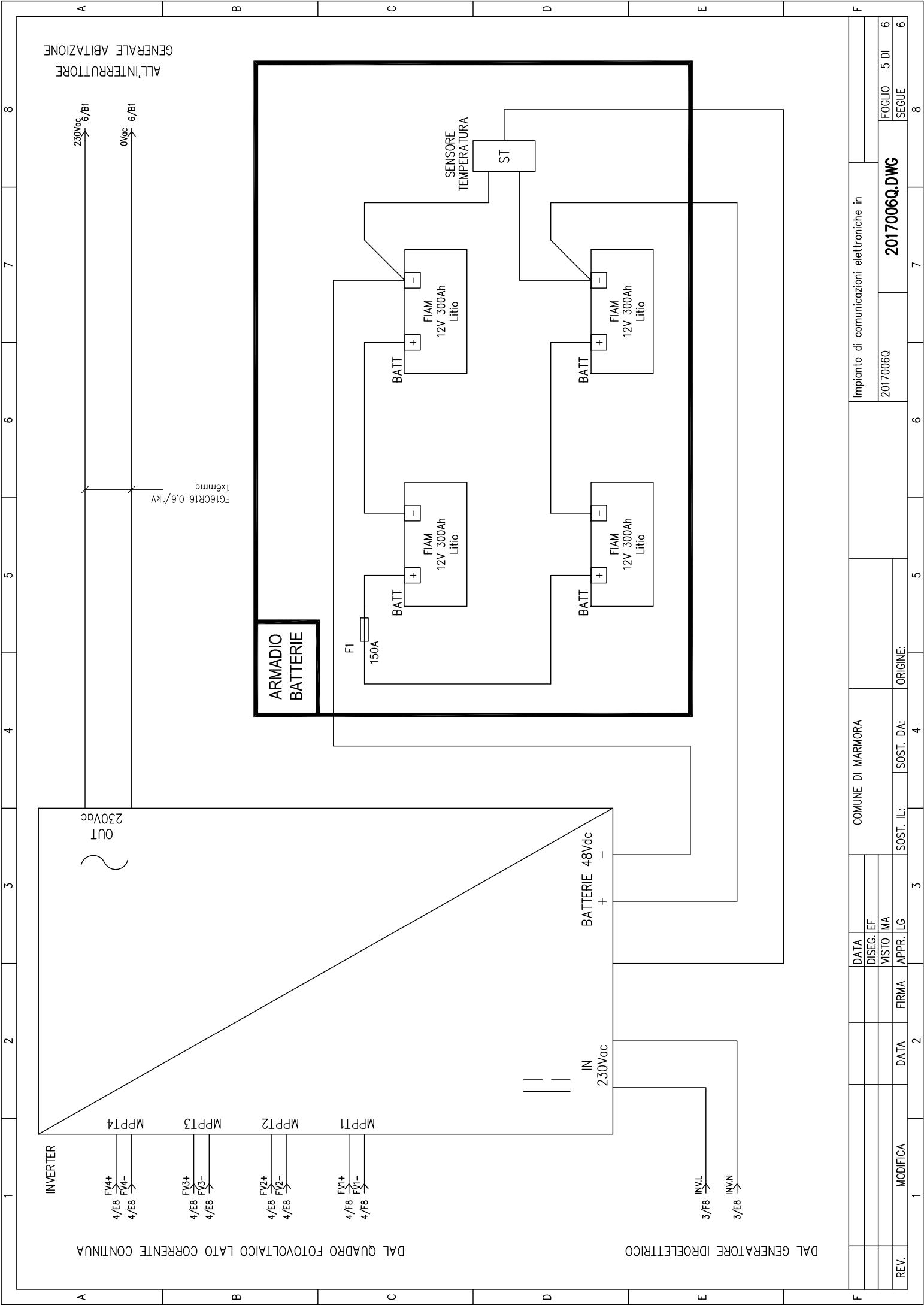




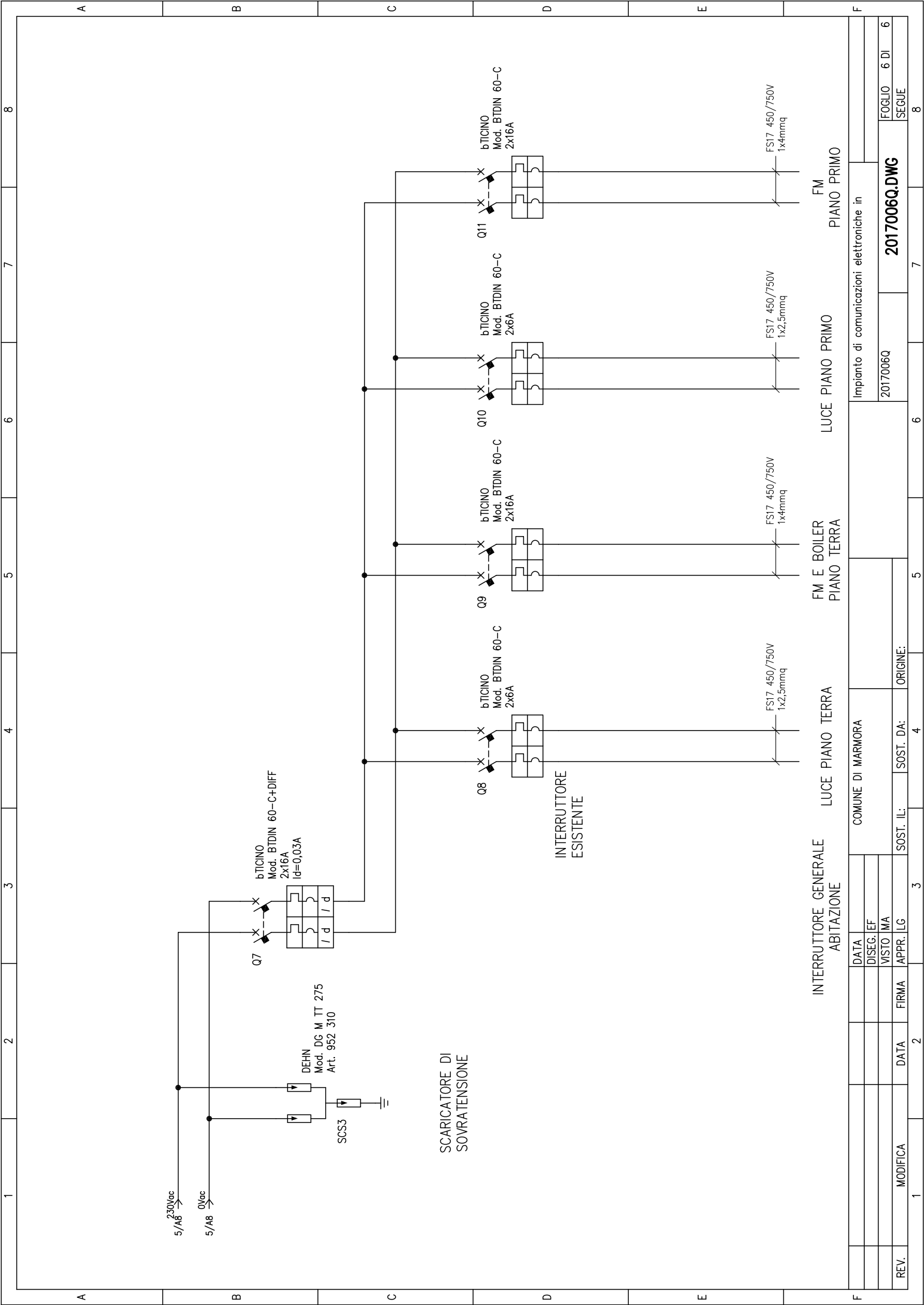
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



REV.	MODIFICA		DATA	FIRMA	APPR.	LG	SOST. IL:		SOST. DA:	ORIGINE:	2017006Q		Impianto di comunicazioni elettroniche in		2017006Q.DWG		FUOGIO	4 DI	6
																	SEGUE	4 DI	5
																			8



					COMUNE DI MARMORA				Impianto di comunicazioni elettroniche in			
					DATA							
					D/SEG.	EF						
					VISTO	MA						
REV.	MODIFICA	DATA	FIRMA	APPR.	LG	SOST. IL:	SOST. DA:	ORIGINE:	5	6	7	8
										</		



1		2		3		4		5		6		7		8	
REV.		MODIFICA		DATA		FIRMA		APPR. LG		VISTO MA		DISSEG. EF		DATA	
Impianto di comunicazioni elettroniche in		2017006Q		2017006Q.DWG		Foglio		6 DI		SEGUE		8			