

PROGETTO ESECUTIVO

Messa in sicurezza degli elementi anche non strutturali - sostituzione copertura e realizzazione impianto fotovoltaico della Scuola Primaria "Cridis"



Elab. I
IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Progettista
RUP
Collaboratore

Arch. Ettore Pozzato
Arch. Graziano Patergnani
Geom. Sara Detoma

REGIONE PIEMONTE



CITTA' DI BIELLA

DIVISIONE TECNICA
SEZIONE EDILIZIA PUBBLICA

PROGETTO DEFINITIVO ED ESECUTIVO

SCUOLA PRIMARIA "CRIDIS"
MESSA IN SICUREZZA ELEMENTI ANCHE NON STRUTTURALI
SOSTITUZIONE COPERTURA ED
IMPIANTO FOTOVOLTAICO

ELABORATO:

IMPIANTO FOTOVOLTAICO

PROGETTISTI:

Dott. Arch. Ettore Pozzato

Scala:

-

Data:

Febbraio 2015

Pratica n.

Elaborato n.

I

AGGIORNAMENTI:

REGIONE PIEMONTE



CITTA' DI BIELLA

DIVISIONE TECNICA

SEZIONE EDILIZIA PUBBLICA

PROGETTO DEFINITIVO ED ESECUTIVO

SCUOLA PRIMARIA "CRIDIS"
MESSA IN SICUREZZA ELEMENTI ANCHE NON STRUTTURALI
SOSTITUZIONE COPERTURA ED
IMPIANTO FOTOVOLTAICO

ELABORATO:

IMPIANTO FOTOVOLTAICO (Relazione specialistica)

PROGETTISTI:

Dott. Arch. Ettore Pozzato

Scala:

-

Pratica n.

Data:

Febbraio 2015

Elaborato n.

la

AGGIORNAMENTI:

INDICE

PARTE I - CONTENUTI PRESTAZIONALI	2
1.1. GENERALITÀ.....	2
1.2. DATI TECNICI DI PROGETTO.....	2
1.3. DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO SPECIFICA PER IMPIANTI ELETTRICI.....	3
1.4. NORMATIVA E LEGGI DI RIFERIMENTO	4
1.5. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI	6
1.6. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI	6
1.7. PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE DA SOVRACORRENTI.....	7
PARTE II - DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI.....	10
1.8. LATO CORRENTE CONTINUA D.C.....	10
1.9. INVERTER	10
1.10. LATO CORRENTE ALTERNATA A.C.	10
1.11. DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO	11
PARTE III - CARATTERISTICHE DEI MATERIALI E DELLE PRINCIPALI APPARECCHIATURE	12
1.12. PANNELLO FOTOVOLTAICO SILICIO POLICRISTALLINO	12
1.13. INVERTER PER IMPIANTI CONNESSI IN RETE	13
1.14. QUADRI ELETTRICI DI DISTRIBUZIONE.....	15
1.15. TUBAZIONI	15
1.16. SCATOLE DI DERIVAZIONE	16
1.17. CANALI PORTACAVI	17
1.18. CAVI.....	18
1.19. CAVI DI COLLEGAMENTO IMPIANTO FOTOVOLTAICO	20
1.20. CAVI G7	21
1.21. SCARICATORI DI SOVRATENSIONE	23

PARTE I - CONTENUTI PRESTAZIONALI

1.1. GENERALITÀ

Il presente progetto ha per oggetto lo studio definitivo per la realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica a pannelli fotovoltaici, che il comune di Biella intende realizzare sulla copertura della Scuola Primaria "Cridis" in via Marucca 2 a Biella

L'impianto sarà del tipo su copertura, ovvero sarà posizionato mantenendo l'inclinazione della copertura.

Nella presente relazione tecnica sono indicate le soluzioni da adottare in sede realizzazione dell'impianto.

Nella Parte II, della presente relazione specialistica, sono riportate le descrizioni degli interventi impiantistici previsti, mentre nella Parte III sono indicate le caratteristiche tecniche, costruttive e di posa in opera delle apparecchiature e dei materiali che costituiscono le varie parti degli impianti elettrici.

1.2. DATI TECNICI DI PROGETTO

Dati di progetto relativi all'installazione dell'impianto fotovoltaico

Dati	Valori stabiliti	Note
Caratteristiche area di installazione Pannelli	Parte della copertura dello stabile	Impianto su copertura
Posizione inverter (I)	Piano terra in box esterno	
Posizione Quadro Dispositivo Generatore (QDG)	Piano terra in box esterno	
Posizione Quadro Consegna (QCO)	Piano interrato a fianco del contatore di scambio	

FORNITURA ELETTRICA

Nuova Potenza impegnata IN IMMISSIONE:	9,66 KW
Potenza impegnata IN PRELIEVO contratto esistente:	10 KW
Tensione di consegna dell'energia:	400/230V, 50Hz

Metodo di collegamento a terra:

schema di collegamento TT

PRODUCIBILITA' PREVISTA A PROGETTO

Sono stati utilizzati i dati tabulati della UNI 10349 relativi all'irraggiamento solare nella provincia di Vercelli, corretto mediante l'inserimento della reale latitudine del punto d'installazione, e mediante l'impiego di formule riscontrabili in allegato 1, si è potuta determinare l'energia incidente annua al metro quadro su di una superficie avente azimuth e tilt corrispondenti alle falde della costruzione in oggetto.

Moltiplicando tale valore per la superficie dei moduli per il loro grado di efficienza e per le perdite di sistema possiamo ottenere la produzione annua attesa:

FALDA 1 – Tilt β 14,5° Azimut γ 69°

Pannelli Policristallino Tipo Solarday PX60-230W o equivalenti

$1343 \text{ (kWh/mq annui)} \times 70,3 \text{ (mq)} \times 13,7\% \text{ (}\eta \text{ Modulo)} \times 80\% \text{ (}\eta \text{ Sistema)} = 10.381 \text{ kWh}$

Dati Riepilogativi

Si riportano nella seguente tabella i dati globali dell'intervento previsto.

Numero di pannelli Totale	64
Area coperta totale	158,00 mq
Produzione totale	15.000 kWh

Per una descrizione più dettagliata si rimanda all'elaborato Calcoli preliminari.

1.3. DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO SPECIFICA PER IMPIANTI ELETTRICI

Costituiscono parte integrante della documentazione i seguenti elementi:

- la presente Relazione tecnica e specialistica, Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici;
- Calcoli preliminari degli impianti;
- Computo metrico estimativo;
- gli Elaborati Grafici per gli Impianti Elettrici:

PE-DS-E1	IMPIANTO FOTOVOLTAICO SCHEMA UNIFILARE
PE-DS-E2	IMPIANTO FOTOVOLTAICO PLANIMETRIE PIANO COPERTURA E PIANO INTERRATO
PE-DS-E3	IMPIANTO FOTOVOLTAICO PROSPETTO E SEZIONE
PE-DS-E4	IMPIANTO FOTOVOLTAICO QUADRI ELETTRICI

1.4. NORMATIVA E LEGGI DI RIFERIMENTO

Gli impianti dovranno essere realizzati secondo la regola d'arte, e le caratteristiche degli stessi, nonché dei componenti utilizzati dovranno essere rispondenti alle norme di Legge, norme tecniche e regolamenti in materia antinfortunistica, di protezione contro gli incendi e di costruzione di apparecchiature ed impianti in vigore alla data del contratto d'appalto dei lavori.

A titolo indicativo, ma non limitativo, l'installatore dovrà attenersi alle seguenti disposizioni di legge e normative:

Per la parte elettrica convenzionale e la sicurezza e prevenzione infortuni:

- D.P.R. 27/4/'55 n°547 "Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro"
- Legge 1/3/'68 Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici.
- DM del 16/02/'82 Elenco delle attività soggette al controllo dei vigili del fuoco
- Decreto Legge 22/01/'08 n°37 Norme per la sicurezza degli impianti.
- Decreti legislativi 19/9/94 n° 626 Attuazione delle direttive CEE (...omissis...) riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro.

Norme CEI:

- Norma CEI 64/8 (VI edizione 2007) impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in c.a. e a 1500V in c.c.;
- Norma CEI 17/13 apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) parte 1: apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS);

- Norma CEI 81-10/1/2/3/4 Protezione contro le scariche atmosferiche;
- Guida CEI 0-2 per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici;
- Guida 64-50 Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici;
- Norma CEI 11-16 Lavori sotto tensione – Attrezzi di lavoro a mano per tensioni fino a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua;
- Norma CEI 11-27 Lavori su impianti elettrici;
- Norma CEI 82-1 Dispositivi fotovoltaici – Parte 1: Misura delle caratteristiche fotovoltaiche corrente - tensione;
- Norma CEI 82-3 Dispositivi fotovoltaici – Parte 3: Principi di misura per sistemi solari fotovoltaici (PV) per uso terrestre e irraggiamento spettrale di riferimento;
- Norma CEI 82-22 Fogli informativi e dati di targa per moduli fotovoltaici;
- Norma CEI 82-25 Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa tensione;
- Norma CEI 20-40 Guida per l'uso di cavi a bassa tensione.

NORME UNI:

- Norma CEI-UNEL 35024/1 cavi elettrici (...omissis...). Portata di corrente in regime permanente per posa in aria.
- Norma CEI-UNEL 35026 cavi elettrici (...omissis...). Portata di corrente in regime permanente per posa interrata.

NORME E GUIDE IMPIANTI FOTOVOLTAICI:

- Norme CEI/IEC e/o JRC/ESTI in vigore
- Conformità al marchio CE
- UNI 10349 Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici;
- UNI /ISO per le strutture meccaniche
- Norma CEI 11-20
- Norma CEI EN 61724

1.5. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

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

Per la protezione contro i contatti indiretti, l'impianto elettrico utilizzatore sarà collegato all'impianto di terra generale dello stabile realizzando la protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione (CEI 64-8 art. 413.1).

1.6. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

La protezione contro i contatti diretti sarà realizzata seguendo le prescrizioni dell'articolo 412 CEI 64/8 (protezione mediante involucri o barriere).

In particolare tutte le parti attive dell'impianto devono essere poste entro involucri o dietro barriere tali da assicurare il grado di protezione IPXXB (nota: l'applicazione del grado di protezione IP20 è da intendersi come miglioramento dei requisiti minimi richiesti).

Le barriere e gli involucri devono essere saldamente fissati ed avere una sufficiente stabilità e durata nel tempo in modo da conservare il richiesto grado di protezione ed una conveniente separazione dalle parti attive.

Quando sia necessario aprire involucri, togliere parti di involucri, o barriere questo deve essere possibile solo se rispettata una delle seguenti condizioni:

- con l'uso di una chiave o di un attrezzo;
- se, dopo l'interruzione dell'alimentazione alle parti attive contro le quali le barriere o gli involucri offrono protezione, il ripristino dell'alimentazione sia possibile solo dopo la sostituzione o la richiusura delle barriere o degli involucri stessi;
- se, quando una barriera intermedia con grado di protezione non inferiore a IPXXB protegge dal contatto con parti attive, tale barriera possa essere rimossa solo con l'uso di una chiave o di un attrezzo.

SEGNALETICA DI SICUREZZA

Tutti i quadri e le scatole dell'impianto fotovoltaico, lato c.c., devono riportare un avviso che indica la presenza di parti attive anche dopo l'apertura dei dispositivi di sezionamento dell'inverter.

In corrispondenza dell'interruttore generale dell'impianto utilizzatore deve essere collocato un avviso che segnali la presenza della doppia sorgente di alimentazione.



Esempio di avviso doppia alimentazione

1.7. PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE DA SOVRACORRENTI

SOVRACCARICO LATO D.C.

Come indicato dalla norma CEI 64-8, i cavi dell'impianto fotovoltaico sono scelti con una portata almeno uguale alla massima corrente che li può interessare nelle condizioni più severe, ad esempio 1,25 I_{sc} per i cavi di stringa, di conseguenza non è possibile sovraccaricare, e non occorre quindi proteggere contro il sovraccarico, i cavi di un impianto PV.

CORTOCIRCUITO LATO D.C.

I cavi dell'impianto fotovoltaico sono interessati da una corrente di corto circuito in caso di:

- guasto tra i due poli del sistema D.C.;
- guasto a terra nei sistemi con un punto a terra;
- doppio guasto a terra nei sistemi isolati da terra;

Un corto circuito su un cavo di stringa viene alimentato a monte, dalla corrente di stringa in esame ($I_{m1} = 1,25 I_{sc}$) e a valle, dalle correnti di tutte le altre stringhe appartenenti all'impianto ($I_{m2} = (n-1) \cdot 1,25 I_{sc}$);

Nel caso in cui all'inverter faccia capo una sola stringa, la corrente di corto circuito I_{m1} coincide con la corrente di impiego ($I_b = 1,25 I_{sc}$), per cui il cavo di stringa è stato dimensionato.

Nel caso in cui all'inverter fossero collegate più di due stringhe la corrente di corto circuito I_{m2} supera la corrente di impiego del circuito di stringa, ma se la portata dei cavi di stringa I_z soddisfa la seguente relazione:

$$I_z \geq (n-1) 1,25 I_{sc}$$

dove:

I_z è la portata in regime permanente della conduttura;

n è il numero di stringhe in parallelo che compongono l'impianto fotovoltaico;

I_{sc} è la corrente di corto circuito del pannello dichiarata dal costruttore;

La protezione di corto circuito di tali cavi può essere omessa.

SOVRACCARICO LATO A.C.

Devono essere previsti dispositivi di protezione per interrompere le correnti di sovraccarico dei conduttori del circuito prima che tali correnti possano provocare un riscaldamento nocivo all'isolamento, ai collegamenti, ai terminali o all'ambiente circostante le condutture.

La protezione delle condutture da sovraccarico è ottenuta utilizzando dispositivi di protezione che permettono il rispetto delle condizioni esposte nell'articolo 433.2 Norma CEI 64-8:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \text{ e } I_f \leq 1,45 I_z$$

dove:

I_b è la corrente di impiego del circuito;

I_z è la portata in regime permanente della conduttura;

I_n è la corrente nominale del dispositivo di protezione;

I_f è la corrente che assicura l'effettivo funzionamento dell'interruttore nei tempi stabiliti;

CORTOCIRCUITO LATO A.C.

Devono essere previsti dispositivi di protezione per interrompere le correnti di corto circuito dei conduttori del circuito prima che tali correnti possano diventare pericolose a causa degli effetti termici e meccanici prodotti nei conduttori e nelle connessioni.

La protezione delle condutture da cortocircuito è ottenuta utilizzando dispositivi di protezione che permettono il rispetto delle condizioni esposte nell'articolo 434.3 Norma CEI 64-8:

il potere d'interruzione del dispositivo è superiore alla corrente di cortocircuito massima presunta nel punto di installazione. E' tuttavia ammesso l'utilizzo di dispositivi con potere di interruzione inferiore se a monte è installato un altro dispositivo avente il necessario potere di interruzione. In questo caso i due dispositivi devono essere coordinati; le informazioni necessarie al coordinamento devono essere ottenute dal costruttore dei dispositivi;

tutte le correnti provocate da un cortocircuito devono essere interrotte in un tempo inferiore a quello che porta i conduttori alla temperatura limite ammissibile;

Per i corto circuiti di durata non superiore a 5s, il tempo t necessario affinché una data corrente di corto circuito porti i conduttori dalla temperatura massima ammissibile in servizio ordinario alla temperatura limite può essere calcolato, con la formula seguente:

$$\sqrt{t} = K \cdot S / I$$

dove:

t è la durata in secondi;

S è la sezione in mmq

I è la corrente effettiva di corto circuito in ampere, espressa in valore efficace;

K è la costante a seconda del tipo di conduttore:

- per i conduttori in rame isolati con PVC/Termoplastici;
- 143 per i conduttori in rame isolati con gomma etilenpropilenica e propilene reticolato.

PARTE II - DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI

L'impianto fotovoltaico sarà installato su una falda con orientamento sud – ovest e la stessa inclinazione. Inoltre l'installazione sarà complanare alla copertura, quindi sopra ad essa saranno installate le barre del sistema d'installazione dell'impianto fotovoltaico realizzato con profili in alluminio.

A tale sistema verranno agganciati i moduli fotovoltaici collegati tra loro con i cavi e i morsetti IP65 in dotazione.

1.8. LATO CORRENTE CONTINUA D.C.

La sezione d'impianto unica è formata da 64 moduli suddivisi in n 6 stringhe da 14 moduli per un inverter, vedi Schema di Principio (PE-DS- E1).

Sulla copertura saranno installati i cavi "solar cable" tra i moduli e l'inverter e ogni stringa sarà collegata con i propri conduttori all'ingresso dell'inverter. Infatti sia il sezionamento delle stringhe sia la protezione contro le scariche atmosferiche in DC è effettuata con componenti interni all'inverter.

Il posizionamento dei moduli e il loro collegamento alle stazioni di conversione è indicato negli elaborati grafici progettuali PE-DS- E2.

1.9. INVERTER

In vano esterno al piano terreno sarà installata una stazione di conversione DC/AC di tipo distribuito costituita:

- da 1 inverter TRIFASE di potenza nominale 10 kWp (vedi elaborato grafico PE-DS-E2);
- il quadro di Dispositivo del Generatore.

Il posizionamento all'esterno è stato scelto in modo da non portare dentro il compartimento della struttura sottoposta a CPI le tensioni in corrente continua provenienti dalle stringhe dei pannelli presenti in copertura.

1.10. LATO CORRENTE ALTERNATA A.C.

L'uscita da ogni singolo inverter al quadro Dispositivo del Generatore. In esso è presente l'interruttore del generatore a monte del quale è collegato il contatore di produzione E2. A monte del contatore di produzione è collegato l'interruttore generale del quadro Dispositivo del Generatore. Da esso parte la linea per il nuovo quadro consegna. A valle di quest'ultimo sarà collegato l'impianto esistente; mentre a monte sarà collegato il contatore di scambio E1. Tutti questi collegamenti saranno realizzati mediante cavi FG7(O)R posati in tubazioni esterne in PVC.

1.11. DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO

Si ritiene compreso nel prezzo la fornitura di un sistema di monitoraggio completo di una stazione meteo (ril. Temperatura, irradiazione solare) e capace di memorizzare le produzioni su memoria estraibile con intervalli di 5 min per un periodo di 30 anni. I dati possono inoltre essere trasferiti su una chiavetta USB. È possibile importare i dati di rendimento precedenti come riferimento di partenza inserendoli manualmente o caricando un file CSV.

Il sistema di monitoraggio dovrà quindi essere dotato di un Data-Logger che connesso all'impianto fotovoltaico consente la raccolta e analisi dati immediatamente disponibili su sito Internet che sarà indicato dal committente.

Il sistema dovrà possedere le seguenti caratteristiche minime:

N° di inverter collegabili :	almeno fino a 100
Interfaccia di comunicazione:	1xRS485 1xRS485/RS422
Monitoraggio potenze singolo inverte:	sì
Monitoraggio stato /errore:	sì
Monitoraggio dati ambientali:	sonda irraggiamento temperatura moduli
Visualizzazione dati:	offline su porta USB
Interfacce:	Ethernet – rete USB
Tensione di rete:	220V/12V
Potenza assorbita:	3W
Temperatura ambiente:	-10°C +50°C
Classe di protezione:	IP20
Garanzia almeno	5 anni

PARTE III - CARATTERISTICHE DEI MATERIALI E DELLE PRINCIPALI APPARECCHIATURE

1.12. PANNELLO FOTOVOLTAICO SILICIO POLICRISTALLINO

Dati tecnici:

Caratteristiche generali

Modulo fotovoltaico a struttura rigida con celle al silicio policristallino di colore nero, scatola di giunzione completa di fusibile di protezione e diodi di bypass, cavi in uscita con connettori MC4, involucro in classe II con struttura sandwich: EVA, tedlar, cella, vetro temperato con cornice in alluminio anodizzato, certificazione IEC 61215. Produzione europea del prodotto.

Garanzia sulla potenza di 25 a e garanzia sul prodotto di 10 anni.

Caratteristiche elettriche

Potenza nominale:	<input checked="" type="checkbox"/> 230W
Tolleranza potenza nominale:	+3%, -3%
Tensione di punto di massima potenza [Vmpp]:	29V
Corrente di punto di massima potenza [Impp]:	7,93A
Tensione a vuoto massima potenza [Voc]:	37,7V
Corrente di cortocircuito [Isc]:	8,54A
Tensione massima del sistema [IEC]:	860V
Coefficiente di temperatura potenza:	-0,43%/ K
Coefficiente di temperatura tensione a vuoto:	-125mV/ K
Coefficiente di temperatura corrente ci cortocircuito:	4mA/ K
NOCT	48°C +/-2°C
Corrente nominale del fusibile	20A

Varie

Il pannello dovrà essere fornito completo di garanzia e certificazioni.

Grado di protezione:

☐ IP65

Normativa di riferimento:

IEC 61215 Ed.2

IEC 61730 (SCII)

Documentazione da consegnare per approvazione ed accettazione:

Tutti i certificati in triplice copia, dove non diversamente specificato. ☒

Campionatura:



1.13. INVERTER PER IMPIANTI CONNESSI IN RETE

Dati tecnici:

Caratteristiche generali

Inverter monofase, prodotto in Europa, bidirezionale per impianti connessi in rete (grid connected), conversione DC/AC realizzata con tecnica PWM e ponte a IGBT completi dei seguenti elementi:

- trasformatore toroidale in uscita;
- filtri EMC in ingresso ed in uscita;
- controllore di isolamento in c.c.;
- dispositivo di distacco automatico dalla rete, conforme Direttiva ENEL DK 5940;
- display a cristalli liquidi, interfaccia seriale;
- in contenitore metallico installato a parete con grado di protezione IP 65, certificazione CEI 11-20.

Caratteristiche elettriche

Potenza resa: ☐ 5 kW ☐ 6 kW ☒ uscita trifase
☐ 7 kW ☒ 10 kW ☐

DATI ENTRATA

Gamma tensione MPP	300 - 750 V
Tensione max. entrata (a 1000 W/m ² ; -10°C)	200 - 850 V
Potenza impianto FV	10400 W
Corrente max. entrata	20 A

DATI USCITA

Potenza nominale	10400 W
Grado max. efficacia	97,6 %
Grado efficacia Euro	97 %
Tensione di rete / frequenza	400 V / 50 Hz
Fattore di distorsione	< 2 %
Fattore potenza	1
Utilizzo proprio notturno	0,25 W

DATI GENERALI

Dimensioni (l x b x h)	650 x 620 x 200 mm
Peso	38 kg
Raffreddamento	Tipo naturale
Varianti modelli	IP65
Gamma temperatura ambientale	-20 60 °C

Varie

Il sistema dovrà essere fornito completo e in triplice copia, dove non diversamente indicato, dei manuali di istruzioni rilegati, degli schemi di montaggio multi filari, della dichiarazione del costruttore della conformità del sistema alle norme/leggi Italiane vigenti, dei certificati di prove di TIPO ed ACCETTAZIONE che in busta di plastica trasparente dovrà essere alloggiato entro tasca metallica predisposta nella struttura del quadro.

Grado di protezione:

☐ IP65

Normativa di riferimento:

CEI 0-16

CEI 11-20

CEI EN 61000-3-2

CEI EN 60555-1

Documentazione da consegnare per approvazione ed accettazione:

Certificati di marchi nazionali ed europei dei singoli componenti montati ☒

Marcatura "CE" per il recepimento delle direttive europee EMC 89/336 -

BT 73/23 - BT 93/68 dei singoli componenti ☒

Tutti i certificati in triplice copia, dove non diversamente specificato.



Campionatura:



SI



NO

1.14. QUADRI ELETTRICI DI DISTRIBUZIONE

Nella costruzione del quadro dovranno essere rispettate le specifiche riportate negli elaborati progettuali, dovrà essere prodotta la verifica termica della struttura e dovrà essere rispettato il grado di protezione indicato.

Tutti gli interruttori dovranno avere un potere di interruzione adeguato al punto d'installazione e rispettare lo schema progettuale.

Devono essere fornite targhe o altri mezzi appropriati di identificazione per indicare la funzione degli apparecchi di manovra e di comando, a meno che non ci sia possibilità di confusione come indicato dall'articolo 514.1 Norma CEI 64-8.

Sul quadro dovrà essere apposta targa identificativa con riportate tutte le indicazioni richieste dalle normative vigenti.

Prima della messa in servizio dovranno essere verificati:

- il cablaggio in coordinamento con lo schema;
- il corretto funzionamento e montaggio;
- la presenza della dichiarazione di conformità.

1.15. TUBAZIONI

I conduttori devono essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente.

I tubi installati nelle varie condizioni impiantistiche devono essere:

- Tubi rigidi in PVC serie pesante, conformi alle Norme CEI 23.8 e varianti, tabella UNEL 37118-72, autoestinguenti, posati a vista, con gli accessori necessari per ottenere il grado di protezione minimo richiesto.

Il diametro interno dei tubi deve essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in esso contenuti; il diametro del tubo deve essere sufficientemente grande da permettere di sfilare e infilare i cavi in esso contenuti, senza che ne risultino danneggiati i cavi stessi o le tubazioni.

Tab. 1 Grandezza minima (mm) dei tubi rigidi in PVC, in relazione alla sezione e al numero dei cavi.

CAVI		SEZIONE mmq					
TIPO		NU M	1,5	2,5	4	6	10
CAVO UNIPOLARE PVC (SENZA GUAINA)		1	16	16	16	16	16
		2	16	16	16	20	25
		3	16	16	20	25	32
		4	16	20	20	25	32
		5	20	20	20	32	32
		6	20	20	25	32	40
		7	20	20	25	32	40
		8	25	25	32	40	50
		9	25	25	32	40	50
CAVO MULTIPOLARE PVC	BIPOLARE	1	16	20	20	25	32
		2	32	40	40	50	-
		3	40	40	50	50	-
	TRIPOLARE	1	16	20	20	25	40
		2	32	40	40	50	-
		3	40	50	50	-	-
	QUADRIPOLOARE	1	20	20	25	32	40
		2	40	40	50	50	-
		3	40	50	50	-	-

1.16. SCATOLE DI DERIVAZIONE

Le scatole di derivazione devono avere caratteristiche adeguate alle condizioni d'impiego, essere in materiale isolante o metalliche (in funzione delle condizioni di posa), resistenti al calore anormale e al fuoco (secondo le Norme CEI 64.8/7 art. 751.04.1 d- Tabella di commento della sezione 422) e dotate di coperchio rimovibile solo con attrezzo.

Devono essere installate a parete con sistema che consenta planarità e parallelismi.

L'ubicazione delle cassette dovrà essere scelta opportunamente, in modo da garantire una facile individuazione.

Il grado di protezione richiesto deve essere ottenuto:

- con pressacavi nel caso d'uscita diretta del cavo;

- con raccordi tubo/cassetta nel caso di uscita con tubo.

Le scatole devono avere dimensioni sufficienti per ospitare le giunzioni e derivazioni ed eventuali separatori fra circuiti appartenenti a sistemi diversi.

1.17. CANALI PORTACAVI

Descrizione:

I canali portacavi in materiale metallico sono parte integrante della conduttura elettrica e servono per il supporto di cavi di distribuzione principale o secondaria degli impianti elettrici.

I canali saranno ad elementi componibili rettilinei giuntati con appositi fazzoletti atti a garantire, in caso di metallo, la continuità elettrica per la messa a terra della conduttura in un solo punto qualsiasi.

I canali metallici saranno realizzati con lamiera di acciaio trattata oppure in acciaio inox a seconda delle esigenze sotto specificate.

I canali dovranno essere fissati a pavimento a parete ed a soffitto, mediante staffe e mensole della stessa casa costruttrice del canale secondo il modo più idoneo per il fissaggio. L'interasse successivo tra due staffe di sostegno non dovrà essere superiore a 1,5 m tenuto conto del peso dei cavi installati in aggiunta al proprio con largo coefficiente di sicurezza (almeno 2,5).

I canali per esterno se zincati dovranno esserlo con procedimento di zincatura a caldo per immersione e se posati su coperture esterne dovranno poggiare su idonee staffe ad omega trattate con stesso sistema di zincatura e appoggiate su tetti impermeabilizzati con opportuni piedini a base circolare con interposizione di foglio in cartongesso.

Tutti i canali portacavi devono essere identificati ed individuati con etichette indemontabili e incombustibili affisse a passo modulare (non superiore ai 6 m in orizzontale e 2 m in verticale) con riportate le siglature della conduttura riferite alle tavole grafiche, la tensione o le tensioni nominali d'esercizio dei cavi che contengono.

Tutti i cavi contenuti nei canali dovranno essere cartellinati con sigla riferita alle tavole grafiche e o tabelle cavi con passo modulare non superiore ai 6 metri per i percorsi orizzontali e 2 metri per percorsi verticali.

Tutti gli elementi di composizione e di fissaggio dei canali dovranno essere della stessa casa costruttrice e dello stesso materiale dei canali che dovranno sostenere, in modo da risultare facilitati eventuali lavori di modifica e/o ampliamento.

Nel caso che differenti canali abbiano percorsi paralleli sovrapposti ed in corrispondenza di incroci a diversa quota, onde rendere agevole la posa, lo sfilaggio ed il controllo dei circuiti, dovranno essere installati ad una distanza non inferiore a 30 cm tra loro.

Tutti i canali metallici potranno contenere cavi per energia disposti a strato singolo o doppio o a fascio in ragione non superiore al 50% della sezione geometrica utile (CEI 23-31 art.1.1.01).

Dati tecnici:

- | | | | | | | |
|-------------------------------------|---|---|---|--|---|--|
| <input type="checkbox"/> dimensioni | B | <input type="checkbox"/> 50 | H | <input checked="" type="checkbox"/> 50 | L | <input checked="" type="checkbox"/> 500 |
| | | <input type="checkbox"/> 80 | | <input type="checkbox"/> 75 | | <input checked="" type="checkbox"/> 1000 |
| | | <input type="checkbox"/> 100 | | <input type="checkbox"/> 80 | | <input checked="" type="checkbox"/> 2000 |
| | | <input checked="" type="checkbox"/> 150 | | <input type="checkbox"/> 100 | | <input checked="" type="checkbox"/> 3000 |
-
- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> curve piane 90 gradi con coperchio | <input type="checkbox"/> curve diedre 90 gradi con coperchio |
| <input type="checkbox"/> curve piane 45 gradi con coperchio | <input type="checkbox"/> curve diedre 45 gradi con coperchio |
| <input type="checkbox"/> derivazioni a T con coperchio | <input type="checkbox"/> derivazioni a T con riduzione con coperchio |
| <input type="checkbox"/> derivazioni a incrocio | |
| <input type="checkbox"/> riduzioni di misura con coperchio diritte | da <input type="checkbox"/> a <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> chiusura di estremità | |
| <input checked="" type="checkbox"/> coperchio di chiusura | <input type="checkbox"/> a viti |
| | <input checked="" type="checkbox"/> incernierato con mollette di chiusura elastiche |
| | <input checked="" type="checkbox"/> con chiusura a pressione |
| <input checked="" type="checkbox"/> canali zincati SENDZIMIR a norma EN 10142 con spessore ≥ 18 micron | |
| <input type="checkbox"/> canali zincati a caldo per immersione in zinco elettrolitico puro al 99,99% a norma | CEI 7-6, |
| UN 5744, B.S 729, DIN 50976, ASTM A153 | |
| <input type="checkbox"/> canali verniciati a polveri epossidiche colore | |
| <input type="checkbox"/> RAL 7032 | <input type="checkbox"/> BLU RAL 5012 <input type="checkbox"/> RAL 7035 |
| <input type="checkbox"/> canali in acciaio inox AISI 304 - UNI X5 Cr Ni 18/10 | |
| <input type="checkbox"/> canali in acciaio inox AISI 316 - UNI X5 Ni Mo 17/12 | |
| <input checked="" type="checkbox"/> separatori interni | |
| <input type="checkbox"/> piastrine con inserto e dado M6 per continuità metallica di terra per canali verniciati | |
| <input type="checkbox"/> guarnizione autoadesiva per protezione IP44 | |

1.18. CAVI

Per posa in canale/passerella, tubo metallico o interrata saranno utilizzati esclusivamente cavi uni/multipolari con guaina di tipo FG7(O)R o Cavi Solari. Per infilaggio in tubi di PVC, posati

sottointonaco o a vista all'interno di edifici, potranno essere utilizzati anche cavi unipolari (tipo N07VK).

I cavi dovranno essere conformi alle norme CEI 20-35 e 20-22 per quanto riguarda la non propagazione della fiamma e dell'incendio e alla norma CEI 20-37 per quanto riguarda l'emissione di gas e fumi corrosivi.

SIGLE IDENTIFICATIVE CONDUTTURE

Le condutture elettriche dovranno essere contrassegnate in modo tale da poter essere identificate in caso di prove, modifiche dell'impianto, ispezioni e riparazioni.

Il contrassegno sarà applicato in ogni scatola di derivazione/smistamento ed in ogni punto del percorso ove vi sia la necessità di distinguere e manipolare cavi facenti parti di circuiti diversi.

COLORAZIONI CAVI UNIPOLARI

Non esistono indicazioni normative per quanto concerne il colore dei cavi in corrente continua negli impianti fotovoltaici, pertanto si utilizzeranno le indicazioni previste dalla norma CEI 18-56 dove, i conduttori collegati al polo positivo devono essere di colore rosso, quelli al polo negativo di colore nero oppure giallo (se non utilizzato per una fase in a.c.).

Per i cavi lato a.c. dell'impianto fotovoltaico vanno rispettati i colori distintivi previsti dalle norme CEI 64-8 art. 514.3.

GIUNZIONI

Le giunzioni saranno realizzate esclusivamente in scatola di derivazione, utilizzando morsettiere di derivazione unipolari a più vie con viti imperdibili e fori di ingresso con invito conico, conformi alle norme CEI 23-209 e 23-21.

E' proibita l'esecuzione di giunzioni in contenitori destinati a contenere apparecchi di protezione, sezionamento e comando (norma CEI 64-8 art. 526.4 commento).

1.19. CAVI DI COLLEGAMENTO IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Descrizione:

Cavi unipolari per installazione all'esterno. Adatti per servizio mobile, per posa fissa su canalette, strutture reggicavi, tubazioni e in aria libera. Può essere impiegato nell'edilizia residenziale, nell'industria e artigianato, per fiere e quadri elettrici.

Dati Tecnici:

- Conduttore: corda rotonda flessibile di rame rosso ricotto
- Isolante: Elastomero reticolato atossico
- Guaina: Elastomero reticolato atossico
- Temperatura di funzionamento: -40 - 120°C
- Temperatura di cortocircuito: 250°C
- Sezioni da 2,5 a 240mmq
- Propagazione della fiamma: EN 60332-1-2, EN 50305-9
- Emissione Fumi: EN 50268-2
- Corrosività: EN 50267-2-2
- Tossicità: EN 50305
- Conduttore rigido/flessibile
- Durata vita attesa: 30 anni

Marcatura:

Stampigliatura ad inchiostro speciale: CEI 20-22 II CE Anno/lotto – 1 x Sezione – Metrica Progressiva

Normativa di riferimento:

UL 4703

TUV PfG 1169

Documentazione da consegnare per approvazione e accettazione:

Certificati di marchi nazionali oppure europei



Marcatura "CE" per il recepimento della direttiva europea BT 73/23 e
93/68



Campionatura:



SI



NO

1.20. CAVI G7

Cavi non propaganti l'incendio in gomma etilenpropilenica q7

Descrizione:

Idonei per alimentazioni di energia in ambienti normali, bagnati e/o all'esterno per posa fissa su murature, strutture metalliche, passerelle, tubazioni, canalette e sistemi simili.

Ammessa la posa interrata. Possibile protezione meccanica e schermante con aggiunta di armature.

Dati tecnici:

- cavo non propagante l'incendio (CEI 20-22);
- cavo a ridotta emissione di gas corrosivi (CEI 20-37/2);
- temperatura di portata di corrente in servizio continuo 90°C;
- carico di rottura minimo a trazione 8,5 N/mm²;
- tensione nominale U₀/u: 0,6/1 KV;
- tensione massima U_{max}: 1,2 KV;
- tensione di prova: 4 KV - 50 Hz;
- temperatura massima di corto circuito: 250°C;
- temperatura minima di posa: 0°C;
- massimo sforzo di trazione della messa in opera: 50 N;
- ☒ cavo con condutture flessibile in rame rosso ricotto;
- ☒ cavo con conduttore cordato in rame rigido stagnato
 - ☐ 1 x 1,5 mm² ☐ 1 x 10 mm²
 - ☐ 1 x 2,5 mm² ☐ 1 x 16 mm²
 - ☐ 1 x 4 mm² ☐
 - ☐ 1 x 6 mm² ☐
 - ☐ 2 x 1,5 mm² ☐ 2 x 6 mm²
 - ☐ 2 x 2,5 mm² ☐

- | | | |
|--|-------------------------------------|-----------------------|
| <input type="checkbox"/> 2 x 4 mm ² | <input type="checkbox"/> | |
| <input type="checkbox"/> 3 x 1,5 mm ² | <input checked="" type="checkbox"/> | 3G1,5 mm ² |
| <input type="checkbox"/> 3 x 2,5 mm ² | <input type="checkbox"/> | |
| <input type="checkbox"/> 3 x 4 mm ² | <input type="checkbox"/> | |
| <input type="checkbox"/> 3 x 6 mm ² | <input type="checkbox"/> | |
| <input type="checkbox"/> 5G1,5 mm ² | <input type="checkbox"/> | 5G6 mm ² |
| <input type="checkbox"/> 5G2,5 mm ² | <input type="checkbox"/> | 5G10 mm ² |
| <input type="checkbox"/> 5G4 mm ² | <input type="checkbox"/> | |

- ☐ Cavo con condutture FLEX in rame rosso ☐ schermato ☒ non schermato
- ☐ 5G1,5 mm²
- ☐ 7G1,5 mm²
- ☐ 10G1,5 mm²
- ☐ 12G1,5 mm²
- ☐ 16G1,5 mm²
- ☐ 19 x 1,5 mm²
- ☐ 24 x 1,5 mm²
- ☐

Normativa di riferimento:

CEI 20-35
CEI 20-22
CEI 20-37/2
CEI 20-11
CEI 20-34

Documentazione da consegnare per approvazione e accettazione:

Certificati di marchi nazionali oppure europei ☒

Marcatura "CE" per il recepimento della direttiva europea BT 73/23 e 93/68 ☒

Campionatura:

☒
SI

☐
NO

1.21. SCARICATORI DI SOVRATENSIONE

Descrizione:

Protezione dalle scariche atmosferiche e sovratensioni in impianti eserciti a tensione fino a 1000 V c.a. e 1500 V c.c.

Dati tecnici:

- 1) Protezione dalle correnti di fulmine o quote parti d'esse negli impianti elettrici per impedire il danneggiamento dell'impianto elettrico dovuto a cause di scarica diretta o ravvicinata. Tali cause identificano sovratensioni tra L1 - L2 - L3 e N verso PE oppure L1 - L2 - L3 verso PEN
 - ☐ scaricatore in classe di prova 1 secondo IEC 37/A oppure in classe B secondo DIN VDE 0675/6
 - ☐ tensione nominale 230 V c.a. ☐ tensione d'esercizio 375 Vc.a. 350 Vc.c.
 - ☐ corrente di prova 100 kA
 - ☐ livello di protezione con 5 kA (8/20 - 8/80) < 0,7 kV
 - ☐ livello di protezione con 100 kA (8/80) < 2,0 kV
 - ☐ fusibili di protezione 160 A gL (per lcc presente > 25 kA e/o correnti nominali > 160 A)
- 2) Protezione dalle sovratensioni per impedire sollecitazioni nelle installazioni elettriche e per la protezione delle apparecchiature dalla distribuzione. Le cause che provocano tali sovratensioni sono dovute a scariche indirette, sovratensioni di manovra ed impulso elettromagnetico del fulmine (LEMP).

Gli effetti di tali suddette cause sono le sovratensioni tra L1 - L2 - L3 e verso PE oppure L1 - L2 - L3 e verso PEN oppure tra L e N

 - ☒ scaricatore in classe di prova 2 secondo IEC 37/A oppure classe C secondo DIN VDE 0675/6
 - ☒ Scaricatore in classe di prova 3 secondo IEC 37/A oppure in classe D secondo DIN VDE 0675/6 (Idoneo alla protezione di sovratensioni dovute a manovra di componenti elettrici)
 - ☒ tensione nominale 400 V c.a. ☐ tensione di esercizio 1000 V c.c.
 - ☒ corrente di prova I_{sg} (8/20) 40 kA
 - ☒ corrente di scarica I_{sn} (8/20) 15 kA
 - ☒ corrente impulsiva di lunga durata I_{sl} (2000 μ s) 200 A
 - ☐ fusibili di protezione 100 A gI (per lcc presente > 25 kA e/o correnti nominali > 100 A)
 - ☐ tensione nominale ☐ 75 V c.a. ☐ 130 V c.a. ☐ 385 V c.a. ☐ 500 V c.a.

	100 V c.c.	170 V c.c.	505 V c.c.	745 V c.c.
<input type="checkbox"/> corrente di prova I _{sg} (8/20)	<input type="checkbox"/> 40 kA	<input type="checkbox"/> 40 kA	<input type="checkbox"/> 40 kA	<input type="checkbox"/> 40 kA
<input type="checkbox"/> corrente di prova I _{sn} (8/20)	<input type="checkbox"/> 15 kA	<input type="checkbox"/> 15 kA	<input type="checkbox"/> 15 kA	<input type="checkbox"/> 15 kA

Grado di protezione:

IP20

IP40

Normativa di riferimento:

IEC 61643-1

DIN VDE 0675-6

CEI EN 61643-11

DIN VDE 0185

VDE E 0675-T6

IEC 99-1

Documentazione da consegnare per approvazione e accettazione:

Certificati di marchi nazionali oppure europei

☐

Marcatura "CE" per il recepimento della direttiva europea bassa tensione
(BT 73/23 e 93/68)

☐

Campionatura:

X
SI

NO

REGIONE PIEMONTE



CITTA' DI BIELLA



DIVISIONE TECNICA
SEZIONE EDILIZIA PUBBLICA

PROGETTO DEFINITIVO ED ESECUTIVO

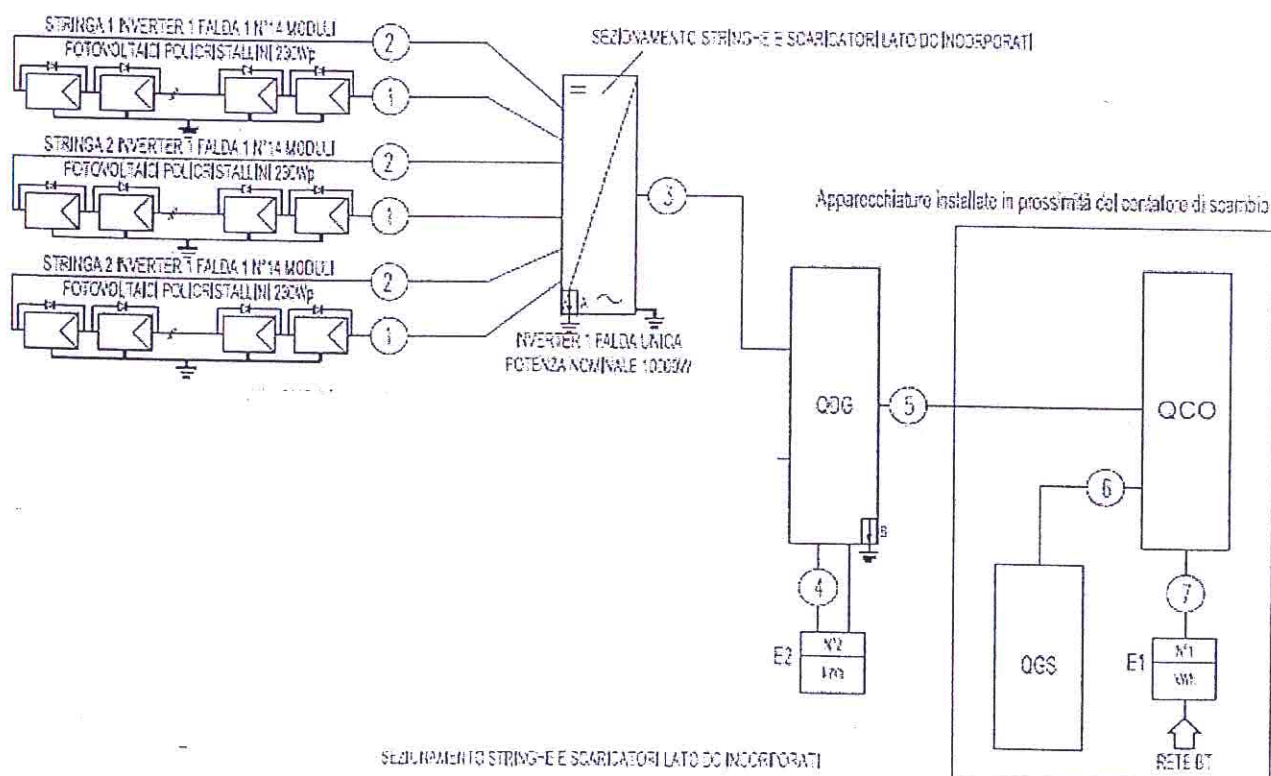
SCUOLA PRIMARIA "CRIDIS"
MESSA IN SICUREZZA ELEMENTI ANCHE NON STRUTTURALI
SOSTITUZIONE COPERTURA ED
IMPIANTO FOTOVOLTAICO

ELABORATO: IMPIANTO FOTOVOLTAICO (Schema unifilare)		
PROGETTISTI: Dott. Arch. Ettore Pozzato	Scala: -	Pratica n.
	Data: Febbraio 2015	Elaborato n. lb
AGGIORNAMENTI:		

LEGENDA

SIMBOLOGIA	DESCRIZIONE
————	CAVO SOLARE
————	CAVO FG7(O)R
————	CAVO N07V-K
	LIMITATORE DI SOVRATENSIONE "1P 1000 V DC"
	LIMITATORE DI SOVRATENSIONE "4P 275 IT AC"

N°	SIGLA	DESCRIZIONE	CAVO ALIMENTAZIONE		
			TPO	SEZIONE	FORV.
1	QSS	INVERTER	Solar Cable	1x6mmq	+
2	QSS	INVERTER	Solar Cable	1x6mmq	-
3	QCG	QUADRO DISPOSITIVO GENERATORE	FG7(O)R	4G10mmq	3F+PE
4	E2	CONTATORE DI PRODUZIONE	FG7(O)R	4x10mmq	3F+N
5	QCO	QUADRO CONSEGNA	FG7(O)R	5G10mmq	3F+N+PE
6	QCS	QUADRO GENERALE SCUOLA esistente	FG7(O)R	5G10mmq	3F+N+PE
7	E1	CONTATORE DI SCAMBIO	FG7(O)R	4x10mmq	3F+N



REGIONE PIEMONTE



CITTA' DI BIELLA

DIVISIONE TECNICA
SEZIONE EDILIZIA PUBBLICA

PROGETTO DEFINITIVO ED ESECUTIVO

SCUOLA PRIMARIA "CRIDIS"
MESSA IN SICUREZZA ELEMENTI ANCHE NON STRUTTURALI
SOSTITUZIONE COPERTURA ED
IMPIANTO FOTOVOLTAICO

ELABORATO:

IMPIANTO FOTOVOLTAICO (quadri elettrici)

PROGETTISTI:

Dott. Arch. Ettore Pozzato

Scala:

-

Data:

Febbraio 2015

Pratica n.

Elaborato n.

Ic

AGGIORNAMENTI:

ELABORATI

- Quadro Consegna (QCO)
- Quadro Dispositivo Generatore (QDG)

Da Quadro:Fornitura ENEL
Portanza:
Cavo [mm²]:
Lunghezza [m]: ---
Frequenza [Hz]: 50
Tensione [V]: 400
Polarità: Quadrifilare
Tipo morsetto:
Numerazione morsetto:



Sigla utenza		Dispositivo Generale	Impianto Fotovoltaico	Impianto Esistente
Descrizione	TENSIONE	[V]	400	400
	COEFF. DI CONTEMPORANEITA'	[%]	100	100
	POTENZA CONTEMPORANEA	[kW]	42	20
	Coefi		0,974	1
CORRENTE		[A]	32	32
	TIPO		MODULARE	MODULARE
PROTEZIONE	NUMERO POLI		4 x 40	3 ^o x 40 + N
	I _n	[A]	63/63	40/40
	P.d.i.	[kA]	10/7,5	10/7,5
	CURVA		C	C
DISTRIBUZIONE	I _r	[A]	---/---/40	---/---/40
	I _{rn}	[A]	---/---/630	---/---/400
	I differenziale	[A]	0,5 - 0,1 A	---
			TT	TT
CONTATTORE TIPO				
RELE' TERMICO				
VOLTMETRO / AMPEROMETRO				
LINEA	ISOLANTE		XLPE/EPR	XLPE/EPR
	Sezione	[mmq]	1(4x10)	1(4x10)
	Portata (Iz)	[A]	48	48
	Caduta di Tensione[%]		0,65	0,33
	Lunghezza	[m]	30	10

DENOMINAZIONE: Quadro Consegna

SIGLA QUADRO	FILE	00000101
--------------	------	----------

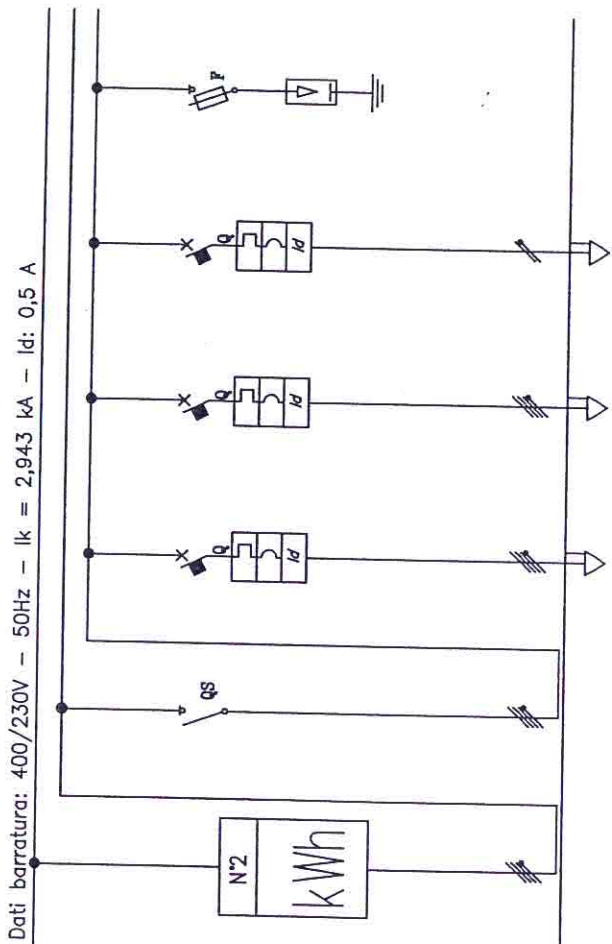
TAVOLA PD-DS-E4

PAGINA 1 di 1

Da Quadro: QCO

Portanza: Impianto Fotovoltaico
Cavo [mm²]: 1(4x10)
Lunghezza [m]: 30
Frequenza [Hz]: 50
Tensione [V]: 400
Polarità: Quadrifilare
Tipo morsetto:
Numerazione morsetto:

Sigla:
Alimentazione:
Icc Max [kA]: 3,078
Tens. Nomin. di impiego [V]: 400
Tens. Nomin. di isolam. [V]:
Frequenza [Hz]: 50
Corrente ammissib. 1 s [A]:
Grado di protezione IP: 65
Codice:



Dati barratura: 400/230V - 50Hz - Ik = 2,943 kA - Id: 0,5 A

UTENZA GENERICA Impianto

UTENZA	Dispositivo Generatore		Inverter 1 Folida 1 e 2		Inverter 2 Folida 2		Impianto Monitoraggio		SCARICATORE AC	
	Descrizione									
PROTEZIONE	Tensione [V]	400	400	400	400	230	400			
	Fatt. Contemporaneità [%]	100	100	100	100	100	100			
	Potenza Ass. [kW]	22	22	22	11	0	0			
	Cosφ	1	1	1	1	---	---			
	Corrente Ass. [A]	32	32	18	18	0	0			
	Esecuzione	MODULARE	MODULARE	MODULARE	MODULARE	MODULARE	MODULARE			
	n° Poli	4 x 32	3P x 32 + N	4 x 25	4 x 25	1P x 10 + N	4 x 100			
	Corrente nominale [A]	32	32	25	25	10	40			
	P.d.i. [kA]	6/4,5	---	6/4,5	6/4,5	6/4,5	100/0			
	Curva	C	C	C	C	C	C			
CONT.	I _{th} Max/Min/Reg [A]	---/---/32	---/---/32	---/---/25	---/---/25	---/---/10	---/---/40			
	I _{th} Max/Min/Reg [A]	---/---/320	---/---/250	---/---/250	---/---/250	---/---/100	---/---/160			
	I _{diff} [A]	---	---	0,3 - Cl. AC	0,3 - Cl. AC	0,03 - Cl. AC	---			
	Categoria									
LINEA	I _{th} relé [A]									
	Regolazione relé [A]									
	Sigla/Posa									
	Tipo isolamento									
	Formazione									
	Iz [mm²]									
	Caduta di tensione %	1	1,01	1,05	1,05	1,01	1,01			
	Lunghezza [m]	---	---	0	0	---	---			

REGIONE PIEMONTE



CITTA' DI BIELLA

DIVISIONE TECNICA
SEZIONE EDILIZIA PUBBLICA

PROGETTO DEFINITIVO ED ESECUTIVO

SCUOLA PRIMARIA "CRIDIS"
MESSA IN SICUREZZA ELEMENTI ANCHE NON STRUTTURALI
SOSTITUZIONE COPERTURA ED
IMPIANTO FOTOVOLTAICO

ELABORATO:

IMPIANTO FOTOVOLTAICO (particolare vano inverter esterno - misure nette)

PROGETTISTI:

Dott. Arch. Ettore Pozzato

Scala:

-

Pratica n.

Data:

Febbraio 2015

Elaborato n.

Id

AGGIORNAMENTI:

