

STUDIO

Architetti **C**imino **A**ssociati

RELAZIONE TECNICA GENERALE

“Progettazione esecutiva, di Direzione dei Lavori, di Misura e Contabilità, di redazione del certificato di regolare esecuzione e di Coordinatore della Sicurezza in fase di progettazione ed eventualmente di Coordinatore della Sicurezza in fase di esecuzione, oltre che per espletare tutte le procedure connesse al Certificato Prevenzione Incendi delle attività soggette contenute nel plesso scolastico”, relativamente al progetto dei “Lavori di realizzazione di impianto fotovoltaico, di completamento dell’impianto di condizionamento delle aule didattiche e di manutenzione straordinaria per adeguamento porte con maniglioni antipanico, sostituzioni infissi interni ed abbattimento barriere architettoniche con servoscala”.

PON FESR 2007-2013 Asse II “Qualità degli Ambienti Scolastici” – Obiettivo C “Ambienti per l’Apprendimento” 2007-2013.

Il sottoscritto **Arch. Alfonso Cimino** nato a Canicattì (AG), il 05/05/1972 e residente ad Agrigento in via Atenea n. 277, in qualità di Legale Rappresentante e capogruppo dello **Studio Architetti Cimino Associati** con sede in Agrigento, via Atenea n. 277 P. Iva n. 02329380840, a seguito di avviso pubblico e relativa manifestazione di interesse, è rimasto aggiudicatario dei lavori in oggetto ed ha stipulato il relativo disciplinare di incarico in data 26/03/2014, prot. Il 28/03/2014 al n. 2812/D5-2 dell’Istituto Professionale per l’Industria e l’Artigianato “Salvo D’Acquisto” di Bagheria, con il Responsabile Unico del Procedimento Ing. Giovanni Mineo.

Sulla base del progetto definitivo redatto dall’Ing. Daniele Niosi, funzionario della Provincia Regionale di Palermo, regolarmente verificato ed approvato in linea tecnica ed amministrativa ai sensi di



Certificato n. 14882/06/S

Via Atenea n. 277 - 92100 AGRIGENTO Tel./Fax. 092220913 - e mail: studioaca@virgilio.it - P.Iva/C.F. n. 02329380840

Posta certificata: alfonso.cimino@archiworldpec.it

legge, è stato possibile effettuare diversi sopralluoghi delle aree oggetto dell'intervento ed incontri preliminari con la Soprintendenza BB.CC.AA. di Palermo e con il Comando dei VV.F. di Palermo.

L'immobile oggetto dell'installazione è sito in Via Consolare, 111 nel comune di Bagheria (PA) nell'area individuata dalle seguenti coordinate geografiche: 38° 05' 19" N e 13° 30' 31" E. Con riferimento alle mappe dell'istituto Geografico Militare (IGM) in scala 1:25.000 l'immobile fotovoltaico ricade all'interno del Foglio 250, Quadrante III, Tavoleta SO denominata Bagheria. Per un più dettagliato inquadramento geografico dell'area in questione si rimanda agli elaborati grafici allegati.

L'immobile risulta catastalmente individuato al foglio 6 particella 769, del Catasto Fabbricati del Comune di Bagheria.

Dal punto di vista urbanistico l'immobile ricade: nel P.R.G. approvato con D.A. n° 176/76 del 19/06/1976, in zona "Dc": "Zona commercializzazione prodotti", regolamentata dall'art. 17 delle relative N.T.A.; nel P.R.G. adottato con Deliberazione Commissariale n° 74. del 09/10/2013 in zona "F1", attrezzature pubbliche di interesse generale normate dal D.I. 2 aprile 1968 n.1444 contraddistinta con il simbolo funzionale "Is" "Attrezzature per l'istruzione superiore".

L'area suddetta ricade all'interno del perimetro del centro storico dove l'attuazione del P.R.G. può avvenire in conformità di apposito piano particolareggiato di recupero. All'interno del PPE di recupero del centro storico, l'immobile in esame è classificato come "Unità edilizia di recente costruzione non coerente con le caratteristiche storiche, tipologiche, ambientali e architettoniche del centro storico".

Dal punto di vista dei vincoli territoriali: L'area in oggetto è sottoposta, di seguito alla decisione della Commissione Paesaggistica del 20/05/1993, e successivo D.A. 19/10/1994 pubblicato nella GURS del 12/11/1994 n° 56, a vincolo paesaggistico di cui al D. Lgs. 42/04 "Nuovo codice dei beni culturali e del paesaggio".

L'intera estensione del territorio comunale di Bagheria è sottoposta a vincolo sismico, ai sensi della Legge n° 64/74.

Di seguito all'adozione del nuovo PRG di cui alla deliberazione Commissariale n° 74 del 09/10/2013, ai sensi dell'art. 19, ultimo comma, della L. R. n° 71/78, tutti gli interventi sono sottoposti all'applicazione delle misure di salvaguardia.

Il presente progetto esecutivo, riguarda i lavori di "Realizzazione di un impianto fotovoltaico, di completamento dell'impianto di condizionamento delle aule didattiche e di manutenzione straordinaria per adeguamento porte con maniglioni antipánico, sostituzioni infissi interni ed abbattimento barriere architettoniche con servo scala" presso l'immobile di proprietà della Provincia Regionale di Palermo dove ha sede l'Istituto Professionale per l'Industria e l'Artigianato "Salvo D'Acquisto", sito in Via Consolare, 111 nel comune di Bagheria (PA).

Gli interventi, ampiamente dettagliati negli elaborati tecnici ed economici, riguardano le seguenti azioni:

- Azione C1: interventi per il risparmio energetico: si tratta della fornitura e posa in opera

dell'impianto fotovoltaico sul tetto dell'Istituto. Detto impianto, che verrà meglio descritto

nella propria relazione specialistica e negli elaborati tecnico economici a corredo del presente progetto, verrà realizzato su una diversa ubicazione del tetto rispetto a quanto previsto dal progetto definitivo, onde poter avere un minore impatto ambientale con il limitrofo Palazzo Cutò.

- Azione C2: interventi per garantire la sicurezza: trattasi di interventi di adeguamento delle porte interne con maniglioni antipánico.
- Azione C3: interventi per aumentare l'attrattività degli Istituti Scolastici: all'interno di questa azione si svolgeranno tutte le lavorazioni per la manutenzione ordinaria e straordinaria dell'impianto di condizionamento, meglio descritto nella propria relazione specialistica e negli elaborati tecnico economici a corredo del presente progetto
- Azione C3: interventi per garantire l'accessibilità a tutti gli edifici scolastici: trattasi di lavorazioni di adeguamento delle porte esistenti ai fini di una manutenzione straordinaria e della fornitura e posa in opera di un servo scala, nella scala interna, di collegamento fra il piano terra ed il primo piano, ai fini dell'abbattimento delle barriere architettoniche.

Per la realizzazione degli interventi, è stato necessario, ai fini della sicurezza dei lavoratori e dei non addetti, una pianificazione onde evitare le interferenze.

Il progetto è stato redatto ai sensi del D.Lgs. 163/2006 e s.m.i., al D.P.R. 207/2010, alla L.R. 12/2011 ed al nuovo prezzario regionale dei LL.PP. del 22013 pubblicato nella G.U.R.S. del 15/03/2013 n.

A seguito della circolare AT PO Fesr Asse 2 Sicilia del 21 Luglio 2014, sono state apportate le opportune modifiche alle voci di elenco prezzi di cui agli articoli 24.4... del prezzario regionale vigente e trasformati in Nuovi Prezzi con opportune analisi di mercato.

Inoltre, da un primo esame all'U.T.C. del Comune di Bagheria, è stata richiesta una integrazione all'elaborato cartografico.

L'importo dei lavori del progetto è così distinto:

RIEPILOGO CAPITOLI	Importo Paragr.	Importo subCap.	IMPORTO
Lavori di adeguamento			446.317,36
Azione C1: Interventi per il risparmio energetico		210.305,05	
Impianto Fotovoltaico	210.305,05		
Azione C2: Interventi per garantire la sicurezza degli edifici scolastici		6.875,00	
Adeguamento porte con maniglioni antipanico	6.875,00		
Azione C3: Interventi per aumentare l'attrattività degli istituti scolastici		193.577,31	
Condizionamento	193.577,31		
Azione C4: Interventi per garantire l'accessibilità a tutti degli istituti scolastici		35.560,00	
Sostituzione ed adeguamento porte interne	21.560,00		
Servoscala	14.000,00		
SOMMANO I LAVORI		€	446.317,36
ONERI COSTO DEL LAVORO INCLUSO NEI PREZZI E NON SOGGETTO A RIBASSO		€	131.344,82
ONERI DELLA SICUREZZA 3% NON COMPRESI NEI PREZZI E NON SOGETTI A RIBASSO D'ASTA		€	8.532,75
IMPORTO DEI LAVORI A RIBASSO D'ASTA		€	314.972,54
SOMME A DISPOSIZIONE AMMINISTRAZIONE		€	280.834,55
		Importo complessivo dei lavori	€ 735.684,66

Si allega lo schema delle competenze tecniche

Arch. Alfonso Cimino

Comune di BAGHERIA (PA)

REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA DI DISTRIBUZIONE

Potenza = 47.250 kW

Relazione tecnica

“Progettazione esecutiva, di Direzione dei Lavori, di Misura e Contabilità, di redazione del certificato di regolare esecuzione e di Coordinatore della Sicurezza in fase di progettazione ed eventualmente di Coordinatore della Sicurezza in fase di esecuzione, oltre che per espletare tutte le procedure connesse al Certificato Prevenzione Incendi delle attività soggette contenute nel plesso scolastico”, relativamente al progetto dei “Lavori di realizzazione di impianto fotovoltaico, di completamento dell’impianto di condizionamento delle aule didattiche e di manutenzione straordinaria per adeguamento porte con maniglioni antipanico, sostituzioni infissi interni ed abbattimento barriere architettoniche con servoscala”.

PON FESR 2007-2013 Asse II “Qualità degli Ambienti Scolastici” – Obiettivo C “Ambienti per l’Apprendimento” 2007-2013.

Impianto: IMP PV Scuola Salvo D'acquisto

Località: Via Consolare n.111 - BAGHERIA (PA)

DATI GENERALI

Ubicazione impianto

Identificativo dell’impianto
Indirizzo
CAP - Comune

IMP PV Scuola Salvo D'acquisto
Via Consolare n.111
90011 BAGHERIA (PA)

Il sottoscritto **Arch. Alfonso Cimino** nato a Canicattì (AG), il 05/05/1972 e residente ad Agrigento in via Atenea n. 277, in qualità di Legale Rappresentante e capogruppo dello **Studio Architetti Cimino Associati** con sede in Agrigento, via Atenea n. 277 P. Iva n. 02329380840, ha redatto la presente relazione.

PREMESSA

Valenza dell'iniziativa

Con la realizzazione dell'impianto, denominato "IMP PV Scuola Salvo D'acquisto", si intende conseguire un significativo risparmio energetico per la struttura servita, mediante il ricorso alla fonte energetica rinnovabile rappresentata dal Sole. Il ricorso a tale tecnologia nasce dall'esigenza di coniugare:

- la compatibilità con esigenze architettoniche e di tutela ambientale;
- nessun inquinamento acustico;
- un risparmio di combustibile fossile;
- una produzione di energia elettrica senza emissioni di sostanze inquinanti.

Attenzione per l'ambiente

Ad oggi, la produzione di energia elettrica è per la quasi totalità proveniente da impianti termoelettrici che utilizzano combustibili sostanzialmente di origine fossile. Quindi, considerando l'energia stimata come produzione del primo anno, 69 959.82 kWh, e la perdita di efficienza annuale, 0.90 %, le considerazioni successive valgono per il tempo di vita dell'impianto pari a 20 anni.

Risparmio sul combustibile

Un utile indicatore per definire il risparmio di combustibile derivante dall'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili è il fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria [TEP/MWh].

Questo coefficiente individua le T.E.P. (Tonnellate Equivalenti di Petrolio) necessarie per la realizzazione di 1 MWh di energia, ovvero le TEP risparmiate con l'adozione di tecnologie fotovoltaiche per la produzione di energia elettrica.

Risparmio di combustibile

Risparmio di combustibile in	TEP
Fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria [TEP/MWh]	0.187
TEP risparmiate in un anno	13.08
TEP risparmiate in 20 anni	240.44

Fonte dati: Delibera EEN 3/08, art. 2

Emissioni evitate in atmosfera

Inoltre, l'impianto fotovoltaico consente la riduzione di emissioni in atmosfera delle sostanze che hanno effetto inquinante e di quelle che contribuiscono all'effetto serra.

Emissioni evitate in atmosfera

Emissioni evitate in atmosfera di	CO ₂	SO ₂	NO _x	Polveri
Emissioni specifiche in atmosfera [g/kWh]	470.0	0.341	0.389	0.014
Emissioni evitate in un anno [kg]	32 881.12	23.86	27.21	0.98
Emissioni evitate in 20 anni [kg]	604 318.98	438.45	500.17	18.00

Fonte dati: Rapporto ambientale ENEL 2011

Normativa di riferimento

Gli impianti devono essere realizzati a regola d'arte, come prescritto dalle normative vigenti, ed in particolare dal D.M. 22 gennaio 2008, n. 37.

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, devono essere in accordo con le norme di legge e di regolamento vigenti ed in particolare essere conformi:

- alle prescrizioni di autorità locali, comprese quelle dei VVFF;
- alle prescrizioni e indicazioni della Società Distributrice di energia elettrica;
- alle prescrizioni del gestore della rete;
- alle norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano).

SITO DI INSTALLAZIONE

Il dimensionamento energetico dell'impianto fotovoltaico connesso alla rete del distributore è stato effettuato tenendo conto, oltre che della disponibilità economica, di:

- disponibilità di spazi sui quali installare l'impianto fotovoltaico;
- disponibilità della fonte solare;
- fattori morfologici e ambientali (ombreggiamento e albedo).

Disponibilità di spazi sui quali installare l'impianto fotovoltaico

La descrizione del sito in cui verrà installato l'impianto fotovoltaico è la seguente:

L'impianto si realizzerà sulla copertura dell'edificio scolastico Salvo D'acquisto di Bagheria (PA), mentre tutti quadri di campo gli inverter ed il dispositivo di interfaccia di rete verranno installati nel torrino scala che è praticamente esterno al compartimenti individuato dal complesso scolastico. Tutto ciò permette di non avere la presenza di tensione continua all'interno del compartimento dell'edificio scolastico in caso di stato di emergenza incendio.

Disponibilità della fonte solare

Irradiazione giornaliera media mensile sul piano orizzontale

La disponibilità della fonte solare per il sito di installazione è verificata utilizzando i dati "UNI 10349 - Località di riferimento: PALERMO (PA)/CALTANISSETTA (CL)" relativi a valori giornalieri medi mensili della irradiazione solare sul piano orizzontale.

Per la località sede dell'intervento, ovvero il comune di BAGHERIA (PA) avente latitudine 38°.0789 N, longitudine 13°.5081 E e altitudine di 76 m.s.l.m.m., i valori giornalieri medi mensili della irradiazione solare sul piano orizzontale stimati sono pari a:

Irradiazione giornaliera media mensile sul piano orizzontale [MJ/m²]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
7.78	11.15	15.72	20.80	25.22	27.92	27.92	25.21	19.59	13.52	9.34	6.97

Fonte dati: UNI 10349 - Località di riferimento: PALERMO (PA)/CALTANISSETTA (CL)

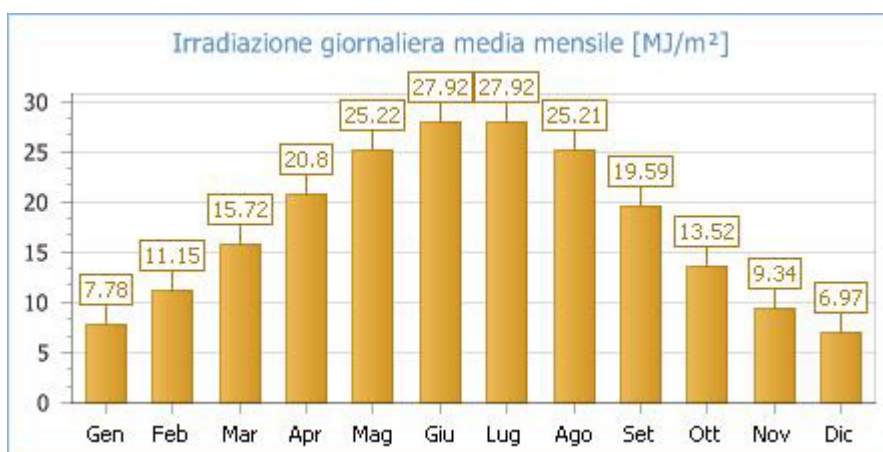


Fig. 2: Irradiazione giornaliera media mensile sul piano orizzontale [MJ/m²]- Fonte dati: UNI 10349 - Località di riferimento: PALERMO (PA)/CALTANISSETTA (CL)

Quindi, i valori della irradiazione solare annua sul piano orizzontale sono pari a **6 433.97 MJ/m²** (Fonte dati: UNI 10349 - Località di riferimento: PALERMO (PA)/CALTANISSETTA (CL)).

Non essendoci la disponibilità, per la località sede dell'impianto, di valori diretti si sono stimati gli stessi mediante la procedura della UNI 10349, ovvero, mediante media ponderata rispetto alla latitudine dei valori di irradiazione relativi a due località di riferimento scelte secondo i criteri della vicinanza e dell'appartenenza allo stesso versante geografico.

La località di riferimento N. 1 è PALERMO avente latitudine 38°.1167 N, longitudine 13°.3619 E e altitudine di 14 m.s.l.m.m..

Irradiazione giornaliera media mensile sul piano orizzontale [MJ/m²]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
7.70	11.10	15.70	20.80	25.20	27.90	27.90	25.20	19.60	13.50	9.30	6.90

Fonte dati: UNI 10349

La località di riferimento N. 2 è CALTANISSETTA avente latitudine 37°.4897 N, longitudine 14°.0625 E e altitudine di 568 m.s.l.m.m..

Irradiazione giornaliera media mensile sul piano orizzontale [MJ/m²]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
9.00	11.90	16.00	20.80	25.50	28.20	28.20	25.40	19.50	13.80	10.00	8.00

Fonte dati: UNI 10349

Fattori morfologici e ambientali

Ombreggiamento

Gli effetti di schermatura da parte di volumi all'orizzonte, dovuti ad elementi naturali (rilievi, alberi) o artificiali (edifici), determinano la riduzione degli apporti solari e il tempo di ritorno dell'investimento.

Il Coefficiente di Ombreggiamento, funzione della morfologia del luogo, è pari a **1.00**.

Di seguito il diagramma solare per il comune di BAGHERIA:

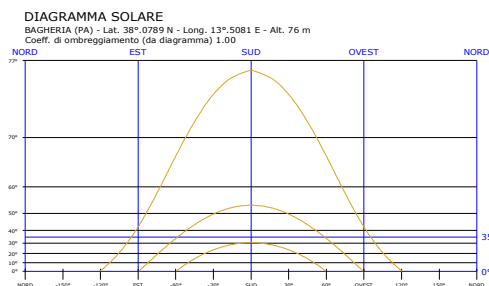


Fig. 3: Diagramma solare

Albedo

Per tener conto del plus di radiazione dovuta alla riflettanza delle superfici della zona in cui è inserito l'impianto, si sono stimati i valori medi mensili di albedo, considerando anche i valori presenti nella norma UNI 8477:

Valori di albedo medio mensile

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20

L'albedo medio annuo è pari a **0.20**.

PROCEDURE DI CALCOLO

Criterio generale di progetto

Il principio progettuale normalmente utilizzato per un impianto fotovoltaico è quello di massimizzare la captazione della radiazione solare annua disponibile.

Nella generalità dei casi, il generatore fotovoltaico deve essere esposto alla luce solare in modo ottimale, scegliendo prioritariamente l'orientamento a Sud e evitando fenomeni di ombreggiamento. In funzione degli eventuali vincoli architettonici della struttura che ospita il generatore stesso, sono comunque adottati orientamenti diversi e sono ammessi fenomeni di ombreggiamento, purché adeguatamente valutati.

Perdite d'energia dovute a tali fenomeni incidono sul costo del kWh prodotto e sul tempo di ritorno dell'investimento.

Dal punto di vista dell'inserimento architettonico, nel caso di applicazioni su coperture a falda, la scelta dell'orientazione e dell'inclinazione va effettuata tenendo conto che è generalmente opportuno mantenere il piano dei moduli parallelo o addirittura complanare a quello della falda stessa. Ciò in modo da non alterare la sagoma dell'edificio e non aumentare l'azione del vento sui moduli stessi. In questo caso, è utile favorire la circolazione d'aria fra la parte posteriore dei moduli e la superficie dell'edificio, al fine di limitare le perdite per temperatura.

Criterio di stima dell'energia prodotta

L'energia generata dipende:

- dal sito di installazione (latitudine, radiazione solare disponibile, temperatura, riflettanza della superficie antistante i moduli);
- dall'esposizione dei moduli: angolo di inclinazione (Tilt) e angolo di orientazione (Azimut);
- da eventuali ombreggiamenti o insudiciamenti del generatore fotovoltaico;
- dalle caratteristiche dei moduli: potenza nominale, coefficiente di temperatura, perdite per disaccoppiamento o mismatch;
- dalle caratteristiche del BOS (Balance Of System).

Il valore del BOS può essere stimato direttamente oppure come complemento all'unità del totale delle perdite, calcolate mediante la seguente formula:

$$\text{Totale perdite [\%]} = [1 - (1 - a - b) \times (1 - c - d) \times (1 - e) \times (1 - f)] + g$$

per i seguenti valori:

- a Perdite per riflessione.
- b Perdite per ombreggiamento.
- c Perdite per mismatching.
- d Perdite per effetto della temperatura.
- e Perdite nei circuiti in continua.
- f Perdite negli inverter.
- g Perdite nei circuiti in alternata.

Criterio di verifica elettrica

In corrispondenza dei valori minimi della temperatura di lavoro dei moduli (-10 °C) e dei valori massimi di lavoro degli stessi (70 °C) sono verificate le seguenti disuguaglianze:

TENSIONI MPPT

Tensione nel punto di massima potenza, V_m , a 70 °C maggiore o uguale alla Tensione MPPT minima ($V_{mppt\ min}$).

Tensione nel punto di massima potenza, V_m , a -10 °C minore o uguale alla Tensione MPPT massima ($V_{mppt\ max}$).

I valori di MPPT rappresentano i valori minimo e massimo della finestra di tensione utile per la ricerca del punto di funzionamento alla massima potenza.

TENSIONE MASSIMA

Tensione di circuito aperto, V_{oc} , a -10 °C minore o uguale alla tensione massima di ingresso dell'inverter.

TENSIONE MASSIMA MODULO

Tensione di circuito aperto, V_{oc} , a -10 °C minore o uguale alla tensione massima di sistema del modulo.

CORRENTE MASSIMA

Corrente massima (corto circuito) generata, I_{sc} , minore o uguale alla corrente massima di ingresso dell'inverter.

DIMENSIONAMENTO

Dimensionamento compreso tra il 70 % e 120 %.

Per dimensionamento si intende il rapporto percentuale tra la potenza nominale dell'inverter e la potenza del generatore fotovoltaico ad esso collegato (nel caso di sottoimpianti MPPT, il dimensionamento è verificato per il sottoimpianto MPPT nel suo insieme).

DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO

Impianto *IMP PV Scuola Salvo D'acquisto*

L'impianto, denominato "IMP PV Scuola Salvo D'acquisto" (codice POD), è di tipo grid-connected, la tipologia di allaccio è: trifase in bassa tensione.

Ha una potenza totale pari a **47.250 kW** e una produzione di energia annua pari a **69 959.82 kWh** (equivalente a **1 480.63 kWh/kW**), derivante da 189 moduli che occupano una superficie di 307.88 m², ed è composto da 2 generatori.

Scheda tecnica dell'impianto

Dati generali	
Committente	Rappresentante Legale Provincia Regionale di Palermo
Indirizzo	Via Consolare n.111
CAP Comune (Provincia)	90011 BAGHERIA (PA)
Latitudine	38°.0789 N
Longitudine	13°.5081 E
Altitudine	76 m
Irradiazione solare annua sul piano orizzontale	6 433.97 MJ/m²
Coefficiente di ombreggiamento	1.00

Dati tecnici	
Superficie totale moduli	307.88 m²
Numero totale moduli	189
Numero totale inverter	2
Energia totale annua	69 959.82 kWh
Potenza totale	47.250 kW
Potenza fase L1	15.750 kW
Potenza fase L2	15.750 kW
Potenza fase L3	15.750 kW
Energia per kW	1 480.63 kWh/kW
BOS	74.97 %

Energia prodotta

L'energia totale annua prodotta dall'impianto è **69 959.82 kWh**.

Nel grafico si riporta l'energia prodotta mensilmente:

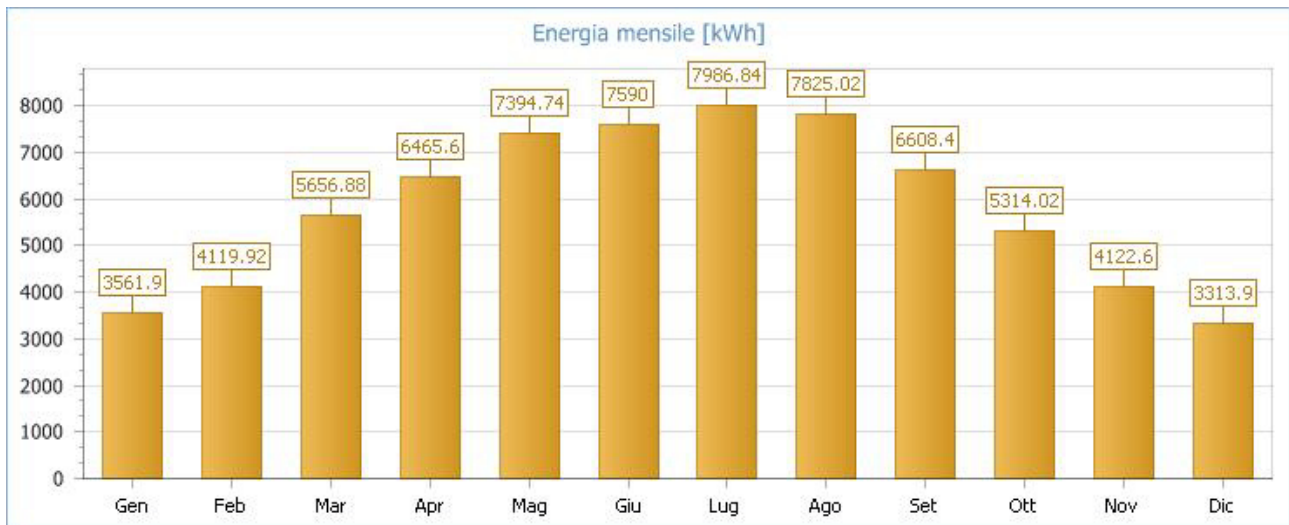
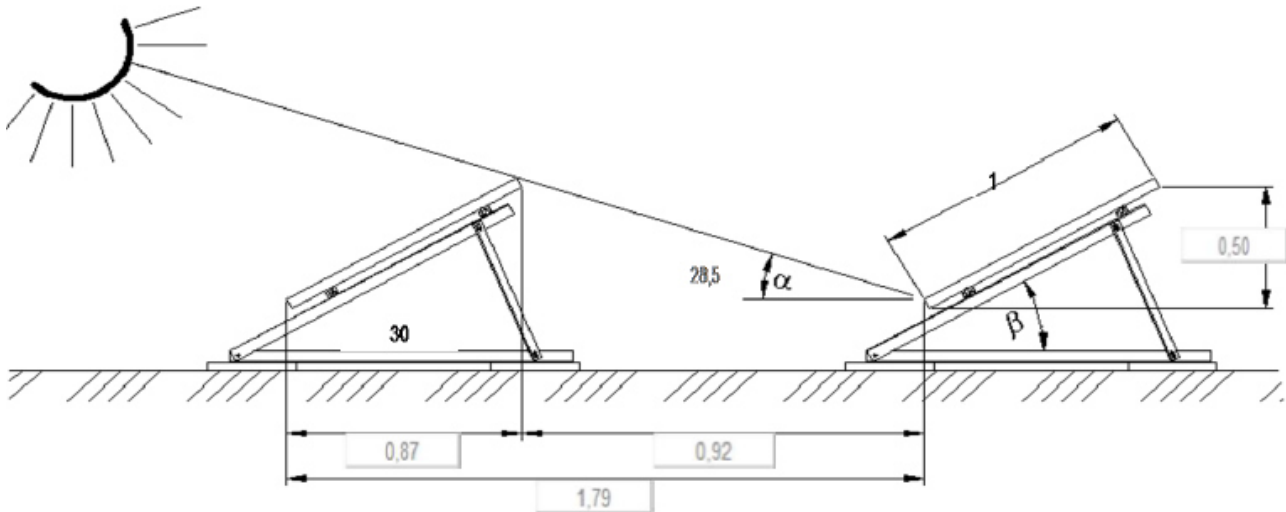


Fig. 4: Energia mensile prodotta dall'impianto

Specifiche degli altri componenti dell'impianto *IMP PV Scuola Salvo D'acquisto*

Posizionamento dei moduli

I moduli sono posizionati sul tetto della scuola con inclinazione di 30° ed orientati a SUD. Sono complessivamente 189 moduli da 250wp cad., disposti su 9 file da 21 moduli ciascuna. L'interdistanza tra le file è stata calcolata in modo tale da evitare auto ombreggiamenti, sotto è stata meglio raffigurata la posizione reciproca:



Cablaggio elettrico

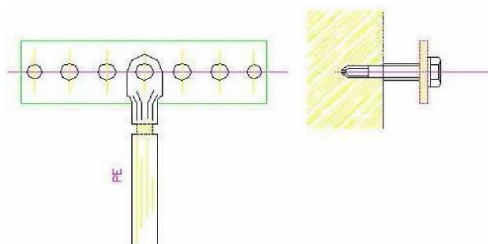
Vedi Schema elettrico unifilare allegato.

Impianto di messa a terra

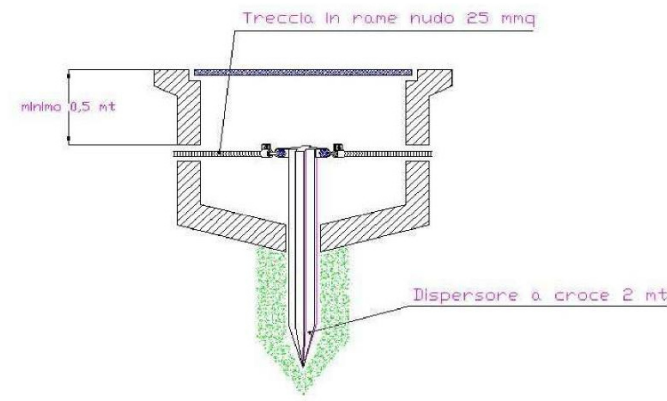
Come impianto di terra, previa verifica di affidabilità, verrà utilizzato quello esistente in modo da avere:

- un impianto di terra unico come prescrive la norma CEI 64-811;
- un conduttore di protezione principale che collega le masse al collettore principale di terra.

I conduttori di protezione (PE) delle apparecchiature elettriche sono previsti con isolante di colore giallo-verde. All'impianto di terra, come raccomanda la norma CEI 64-8, sono state collegate tutte le parti conduttrici (masse), facenti parte dei componenti elettrici. Inoltre a tale impianto sono state collegate tutte le parti conduttrici che non fanno parte dell'impianto elettrico (masse estranee), in grado di introdurre un potenziale estraneo.



PARTICOLARE DEL
COLLETTORE PRINCIPALE
DI TERRA



Protezioni

Protezioni da cortocircuito e sovraccarico: Le protezioni dal sovraccarico e dal cortocircuito saranno assicurate dall'installazione dei dispositivi di protezione automatici. Le due condizioni fondamentali da rispettare per una corretta scelta del dispositivo di protezione dal sovraccarico sono [64-8 art. 433.2]:

$$I_b < I_n < I_z$$

$$I_f < 1,45 I_z$$

In tali relazioni compaiono, oltre alla corrente di impiego (I_b) e alla portata della conduttura (I_z), la corrente nominale (I_n) e la corrente di intervento (I_f) del dispositivo di protezione corrente che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale in condizioni definite.

I dispositivi idonei alla protezione contro i corto circuiti devono invece rispondere alle seguenti condizioni [64-8 art. 434.2]:

a) avere un potere di interruzione (P_i) non inferiore alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione ($I_{cc\ max}$) (tranne quando si effettua la protezione serie):

$$I_{cc\ max} \leq P_i \quad (1)$$

b) intervenire in modo tale che tutte le correnti provocate da un corto circuito che si presenti in un punto qualsiasi del circuito siano interrotte in un tempo non superiore a quello che porta i conduttori alla temperatura massima ammissibile. Al fine di verificare tale condizione è necessario soddisfare, per ogni valore possibile di corto circuito, alla seguente condizione:

$$I^2t \leq K^2S^2 \quad (2)$$

dove il termine (I^2t) è l'energia specifica lasciata passare dal dispositivo di interruzione (integrale di Joule).

Protezione da contatti indiretti: la protezione contro i contatti indiretti verrà effettuata mediante la tecnica della "interruzione automatica dell'alimentazione", ottenuta dal coordinamento tra l'impianto di terra e le protezioni differenziali da predisporre nel quadro elettrico generale, secondo la relazione (1) indicata dall'articolo 413.1.4.2 della norma CEI 64-8 per gli ambienti ordinari dei sistemi TT,

$$RAI_{dn} < 50 \quad (1)$$

dove:

- RA è la resistenza del collegamento a terra della massa;
- I_{dn} è la corrente differenziale nominale dell'interruttore.

Tutti il sistema fotovoltaico prima di essere connesso all'impianto sarà dotato di relè di protezione per impianti i fotovoltaici conformi alle normative attualmente vigenti.

Note

Generatore IMP PV Salvo D'acquisto_1

Il generatore, denominato “IMP PV Salvo D'acquisto_1”, ha una potenza pari a **26.250 kW** e una produzione di energia annua pari a **38 866.64 kWh**, derivante da 105 moduli con una superficie totale dei moduli di 171.05 m².

Il generatore ha una connessione trifase.

Scheda tecnica

Dati generali	
Posizionamento dei moduli	Complanare alle superfici
Struttura di sostegno	Fissa
Inclinazione dei moduli (Tilt)	30°
Orientazione dei moduli (Azimut)	0°
Irradiazione solare annua sul piano dei moduli	1 974.58 kWh/m²
Numero superfici disponibili	1
Estensione totale disponibile	682.06 m²
Estensione totale utilizzata	682.06 m²
Potenza totale	26.250 kW
Energia totale annua	38 866.64 kWh

Modulo	
Marca – Modello	SUNERG SOLAR - XP 60/156-250 i+35INT
Numero totale moduli	105
Superficie totale moduli	171.05 m²

Configurazione inverter		
MPPT	Numero di moduli	Stringhe per modulo
1	63	3 x 21
2	42	2 x 21

Inverter	
Marca – Modello	POWER-ONE - AURORA TRIO-27.6-TL-OUTD
Numero totale	1
Dimensionamento inverter (compreso tra 70 % e 120 %)	105.14 % (VERIFICATO)
Tipo fase	Trifase

Il posizionamento dei moduli è mostrato nella tavola impianto fotovoltaico parte integrante del presente progetto.

Verifiche elettriche MPPT 1

In corrispondenza dei valori minimi della temperatura di lavoro dei moduli (-10 °C) e dei valori massimi di lavoro degli stessi (70 °C) sono verificate le seguenti disuguaglianze:

TENSIONI MPPT	
Vm a 70 °C (545.94 V) maggiore di Vmppt min. (360.00 V)	VERIFICATO
Vm a -10 °C (746.90 V) minore di Vmppt max. (800.00 V)	VERIFICATO

TENSIONE MASSIMA	
Voc a -10 °C (872.90 V) inferiore alla tensione max. dell'ingresso MPPT (1 000.00 V)	VERIFICATO

TENSIONE MASSIMA MODULO	
Voc a -10 °C (872.90 V) inferiore alla tensione max. di sistema del modulo (1 000.00 V)	VERIFICATO

CORRENTE MASSIMA	
Corrente max. generata (25.56 A) inferiore alla corrente max. dell'ingresso MPPT (32.00 A)	VERIFICATO

Verifiche elettriche MPPT 2

In corrispondenza dei valori minimi della temperatura di lavoro dei moduli (-10 °C) e dei valori massimi di lavoro degli stessi (70 °C) sono verificate le seguenti disuguaglianze:

TENSIONI MPPT	
Vm a 70 °C (545.94 V) maggiore di Vmppt min. (360.00 V)	VERIFICATO
Vm a -10 °C (746.90 V) minore di Vmppt max. (800.00 V)	VERIFICATO

TENSIONE MASSIMA	
Voc a -10 °C (872.90 V) inferiore alla tensione max. dell'ingresso MPPT (1 000.00 V)	VERIFICATO

TENSIONE MASSIMA MODULO	
Voc a -10 °C (872.90 V) inferiore alla tensione max. di sistema del modulo (1 000.00 V)	VERIFICATO

CORRENTE MASSIMA	
Corrente max. generata (17.04 A) inferiore alla corrente max. dell'ingresso MPPT (32.00 A)	VERIFICATO

Generatore IMP PV Salvo D'acquisto_2

Il generatore, denominato “IMP PV Salvo D'acquisto_2”, ha una potenza pari a **21.000 kW** e una produzione di energia annua pari a **31 093.18 kWh**, derivante da 84 moduli con una superficie totale dei moduli di 136.84 m².

Il generatore ha una connessione trifase.

Scheda tecnica

Dati generali	
Posizionamento dei moduli	Complanare alle superfici
Struttura di sostegno	Fissa
Inclinazione dei moduli (Tilt)	30°
Orientazione dei moduli (Azimut)	0°
Irradiazione solare annua sul piano dei moduli	1 974.58 kWh/m²
Numero superfici disponibili	1
Estensione totale disponibile	682.06 m²
Estensione totale utilizzata	682.06 m²
Potenza totale	21.000 kW
Energia totale annua	31 093.18 kWh

Modulo	
Marca – Modello	SUNERG SOLAR - XP 60/156-250 i+35INT
Numero totale moduli	84
Superficie totale moduli	136.84 m²

Configurazione inverter		
MPPT	Numero di moduli	Stringhe per modulo
1	42	2 x 21
2	42	2 x 21

Inverter	
Marca – Modello	POWER-ONE - AURORA TRIO-20.0-TL-OUTD
Numero totale	1
Dimensionamento inverter (compreso tra 70 % e 120 %)	95.24 % (VERIFICATO)
Tipo fase	Trifase

Il posizionamento dei moduli è mostrato nella tavola impianto fotovoltaico parte integrante del presente progetto.

Verifiche elettriche MPPT 1

In corrispondenza dei valori minimi della temperatura di lavoro dei moduli (-10 °C) e dei valori massimi di lavoro degli stessi (70 °C) sono verificate le seguenti disuguaglianze:

TENSIONI MPPT	
Vm a 70 °C (545.94 V) maggiore di Vmppt min. (360.00 V)	VERIFICATO
Vm a -10 °C (746.90 V) minore di Vmppt max. (800.00 V)	VERIFICATO

TENSIONE MASSIMA	
Voc a -10 °C (872.90 V) inferiore alla tensione max. dell'ingresso MPPT (1 000.00 V)	VERIFICATO

TENSIONE MASSIMA MODULO	
Voc a -10 °C (872.90 V) inferiore alla tensione max. di sistema del modulo (1 000.00 V)	VERIFICATO

CORRENTE MASSIMA	
Corrente max. generata (17.04 A) inferiore alla corrente max. dell'ingresso MPPT (25.00 A)	VERIFICATO

Verifiche elettriche MPPT 2

In corrispondenza dei valori minimi della temperatura di lavoro dei moduli (-10 °C) e dei valori massimi di lavoro degli stessi (70 °C) sono verificate le seguenti disuguaglianze:

TENSIONI MPPT	
Vm a 70 °C (545.94 V) maggiore di Vmppt min. (360.00 V)	VERIFICATO
Vm a -10 °C (746.90 V) minore di Vmppt max. (800.00 V)	VERIFICATO

TENSIONE MASSIMA	
Voc a -10 °C (872.90 V) inferiore alla tensione max. dell'ingresso MPPT (1 000.00 V)	VERIFICATO

TENSIONE MASSIMA MODULO	
Voc a -10 °C (872.90 V) inferiore alla tensione max. di sistema del modulo (1 000.00 V)	VERIFICATO

CORRENTE MASSIMA	
Corrente max. generata (17.04 A) inferiore alla corrente max. dell'ingresso MPPT (25.00 A)	VERIFICATO

Schema elettrico

Il dispositivo di interfaccia è esterno ai convertitori ed è costituito da: Interruttore magnetotermico differenziale

Nell'impianto è previsto un dispositivo di rinalzo al DDI (dispositivo di interfaccia).

Cavi

Descrizione	Designazione	Sezione (mm ²)	Lung. (m)	Risultati		
				Corrente (A)	Portata (A)	Caduta di tensione (%)
Rete - Quadro generale	FG7R 0.6/1 kV	50.0	1.00	68.20	100.10	0.01
Quadro generale - Quadro fotovoltaico	FG7R 0.6/1 kV	35.0	1.00	68.20	83.20	0.02
Quadro fotovoltaico - I 1	FG7R 0.6/1 kV	35.0	5.00	37.89	83.20	0.06
I 1 - MPPT 1		6.0	1.00	24.03	38.00	0.03
I 1 - Quadro di campo 1	FG21M21	10.0	5.00	24.03	45.00	0.09
Quadro di campo 1 - S 1	FG21M21	6.0	55.00	8.01	32.40	0.56
Quadro di campo 1 - S 2	FG21M21	6.0	55.00	8.01	32.40	0.56
Quadro di campo 1 - S 3	FG21M21	6.0	55.00	8.01	32.40	0.56
I 1 - MPPT 2		6.0	1.00	16.02	38.00	0.02
I 1 - Quadro di campo 2	FG21M21	10.0	5.00	16.02	45.00	0.06
Quadro di campo 2 - S 4	FG21M21	6.0	55.00	8.01	32.40	0.56
Quadro di campo 2 - S 5	FG21M21	6.0	55.00	8.01	32.40	0.56
Quadro fotovoltaico - I 2	FG7R 0.6/1 kV	25.0	5.00	30.31	68.25	0.06
I 2 - MPPT 1		6.0	1.00	16.02	38.00	0.02
I 2 - Quadro di campo 5	FG21M21	10.0	5.00	16.02	45.00	0.06
Quadro di campo 5 - S 6	FG21M21	6.0	55.00	8.01	32.40	0.56
Quadro di campo 5 - S 7	FG21M21	6.0	55.00	8.01	32.40	0.56
I 2 - MPPT 2		6.0	1.00	16.02	38.00	0.02
I 2 - Quadro di campo 6	FG21M21	10.0	5.00	16.02	45.00	0.06
Quadro di campo 6 - S 8	FG21M21	6.0	55.00	8.01	32.40	0.56
Quadro di campo 6 - S 9	FG21M21	6.0	55.00	8.01	32.40	0.56

Quadri

Quadro generale	
<i>Protezione in uscita: Interruttore magnetotermico differenziale</i>	
SPD uscita presente	
<i>Protezione sugli ingressi</i>	
Ingresso	Dispositivo
Quadro fotovoltaico	Interruttore magnetotermico differenziale

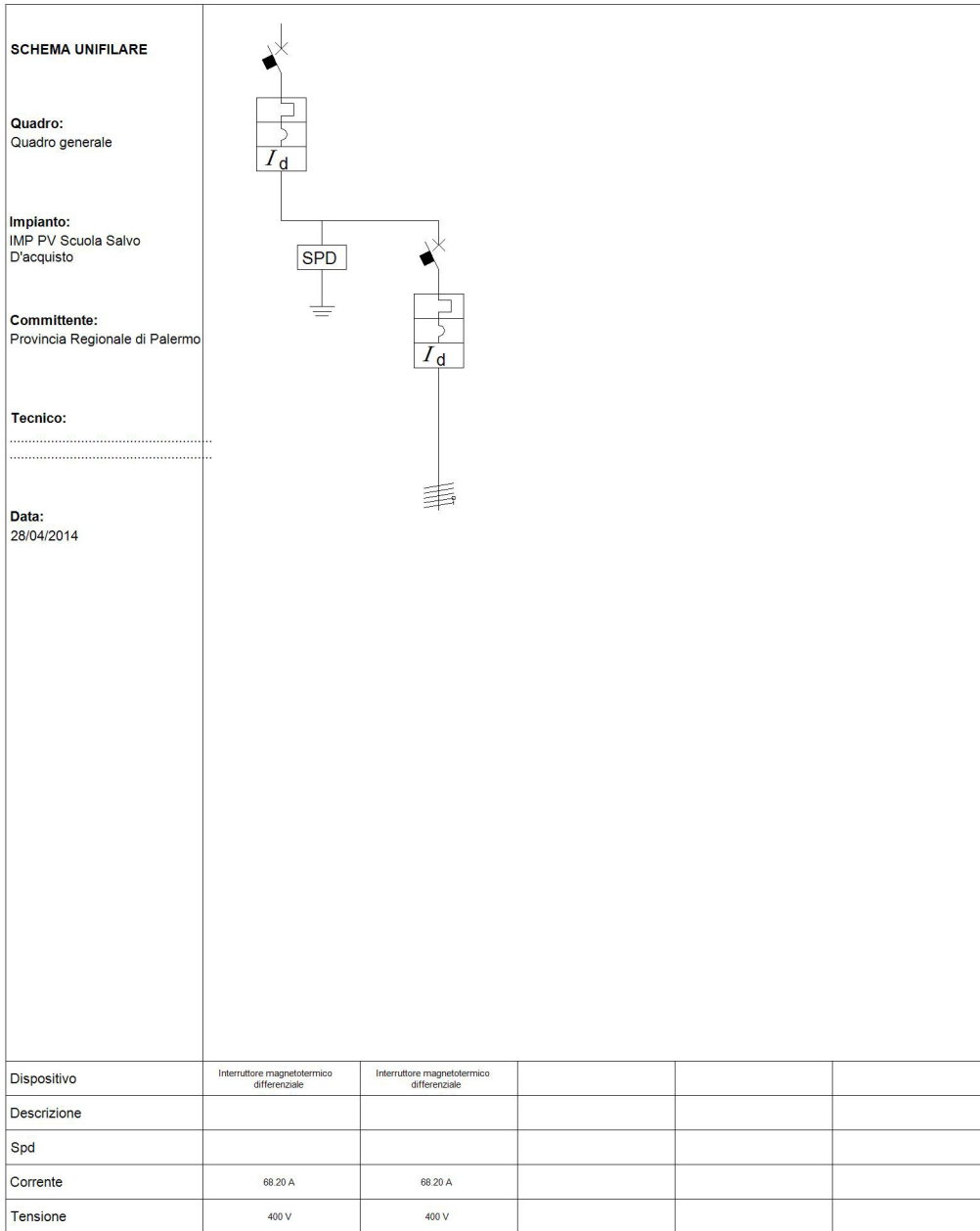


Fig. 7: Schema unifilare quadro "Quadro generale"

Quadro fotovoltaico	
Protezione in uscita: Interruttore magnetotermico	
SPD uscita presente	
Protezione sugli ingressi	
Ingresso	Dispositivo
I 1	Sezionatore
I 2	Sezionatore

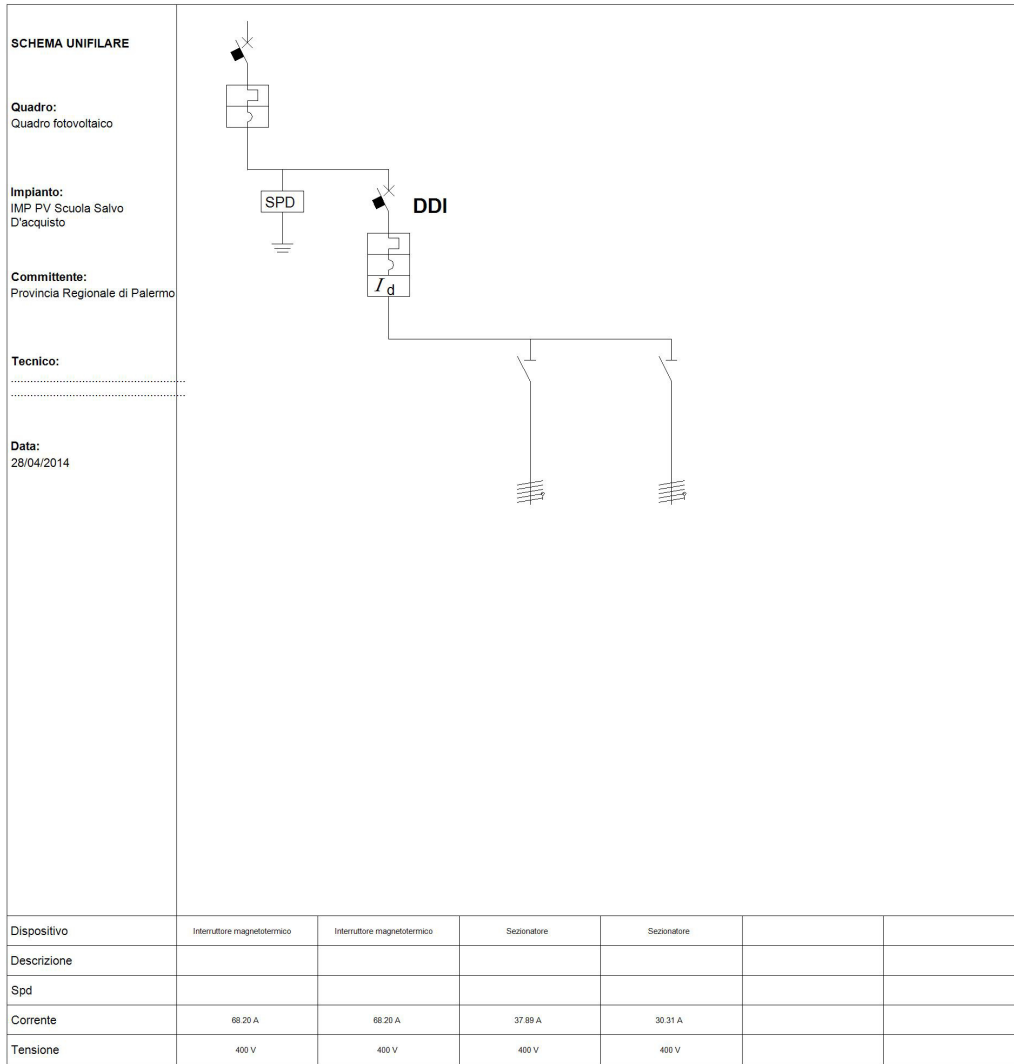


Fig. 8: Schema unifilare quadro "Quadro fotovoltaico"

Quadro di campo 1
<i>Protezione in uscita: Sezionatore</i>
<i>Protezione sugli ingressi</i>
Ingresso S 1: Interruttore di manovra sezionatore fusibile
SPD presente
Ingresso S 2: Interruttore di manovra sezionatore
SPD presente
Ingresso S 3: Interruttore di manovra sezionatore fusibile
SPD presente

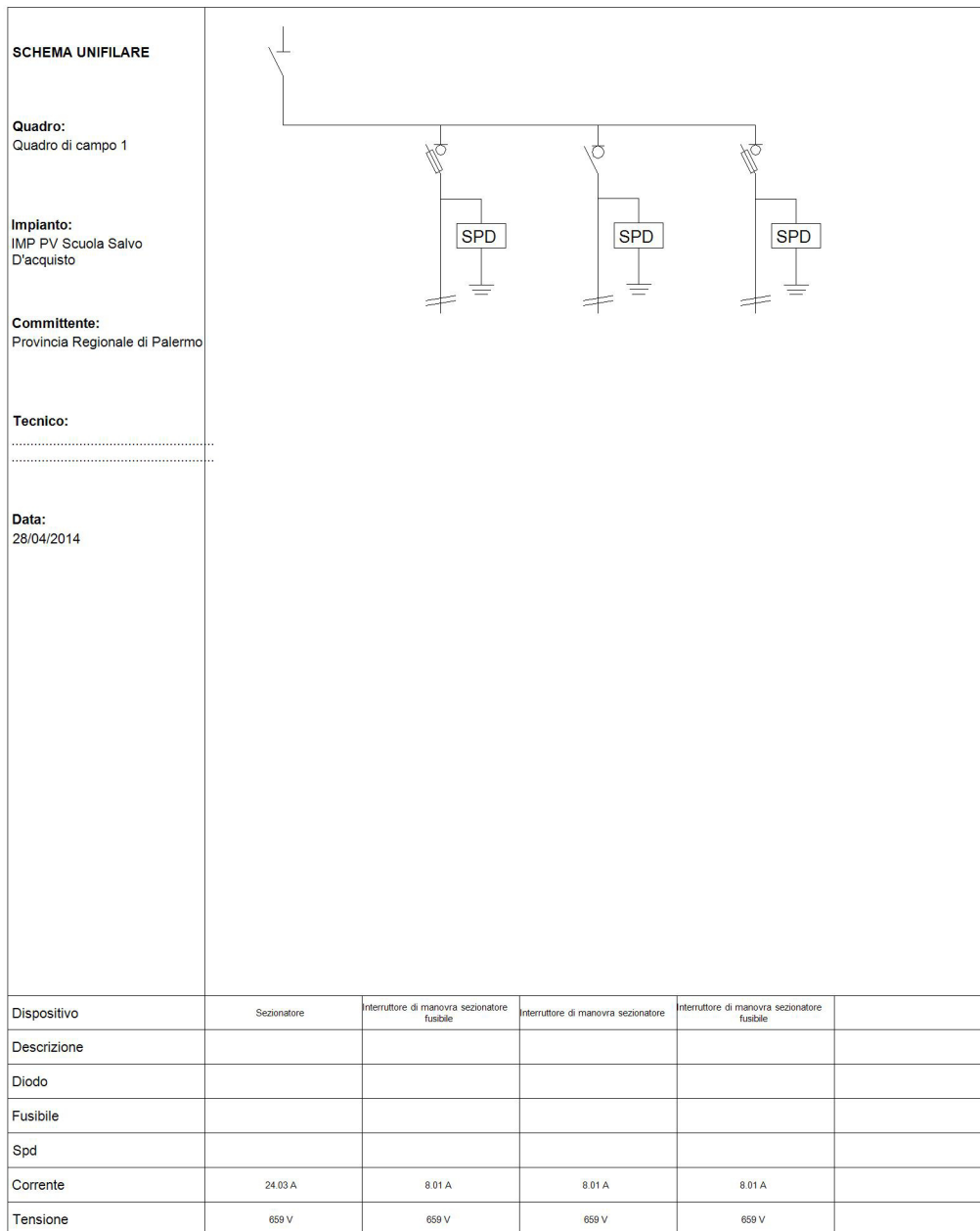


Fig. 9: Schema unifilare quadro "Quadro di campo 1"

Quadro di campo 2	
<i>Protezione in uscita: Sezionatore</i>	
<i>Protezione sugli ingressi</i>	
Ingresso S 4: Interruttore di manovra sezionatore fusibile	
SPD presente	
Ingresso S 5: Interruttore di manovra sezionatore fusibile	
SPD presente	

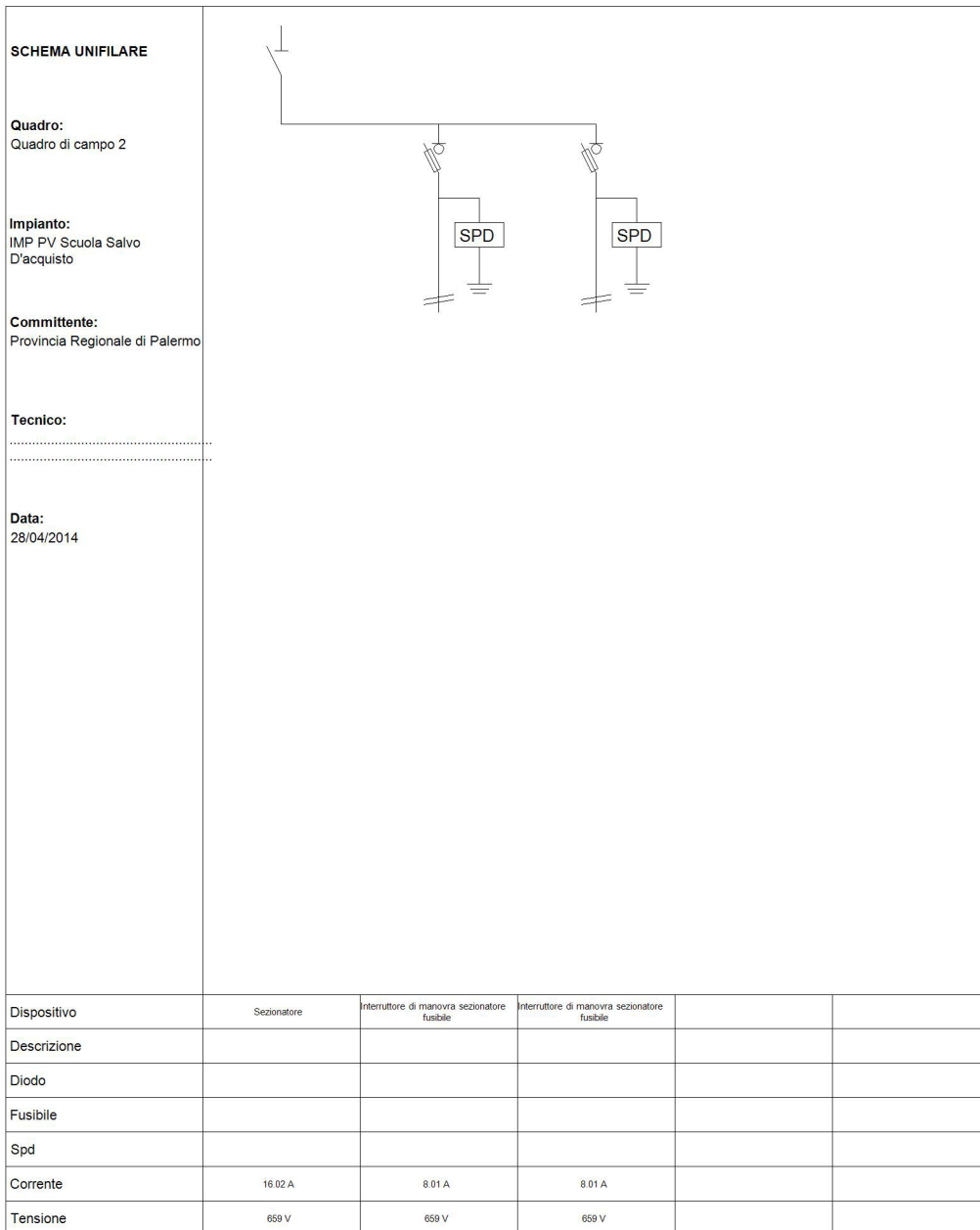


Fig. 10: Schema unifilare quadro "Quadro di campo 2"

Quadro di campo 5	
<i>Protezione in uscita: Sezionatore</i>	
<i>Protezione sugli ingressi</i>	
Ingresso S 6: Interruttore di manovra sezionatore fusibile	
SPD presente	
Ingresso S 7: Interruttore di manovra sezionatore fusibile	
SPD presente	

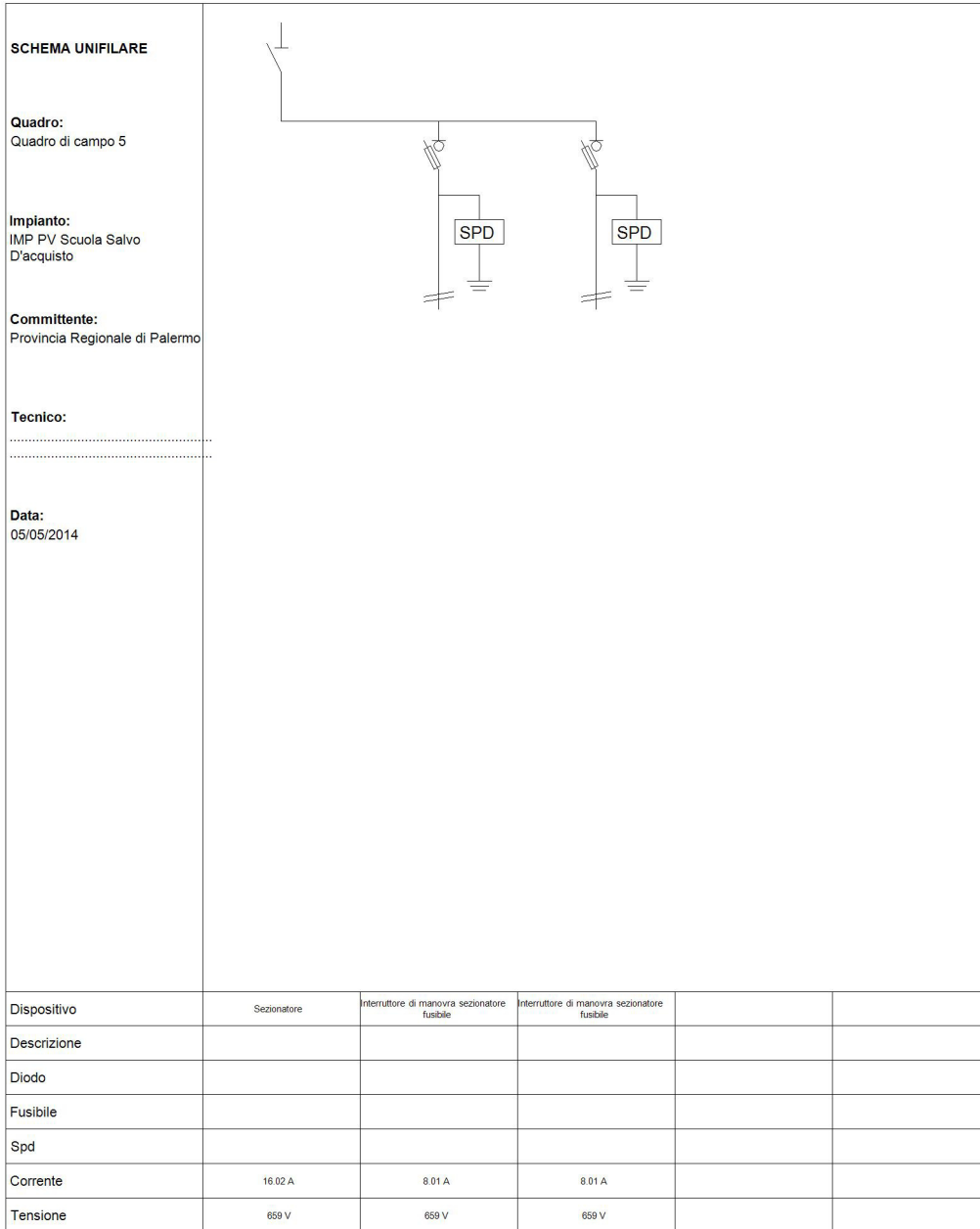


Fig. 11: Schema unifilare quadro "Quadro di campo 5"

Quadro di campo 6
<i>Protezione in uscita: Sezionatore</i>
<i>Protezione sugli ingressi</i>
Ingresso S 8: Interruttore di manovra sezionatore fusibile
SPD presente
Ingresso S 9: Interruttore di manovra sezionatore
SPD presente

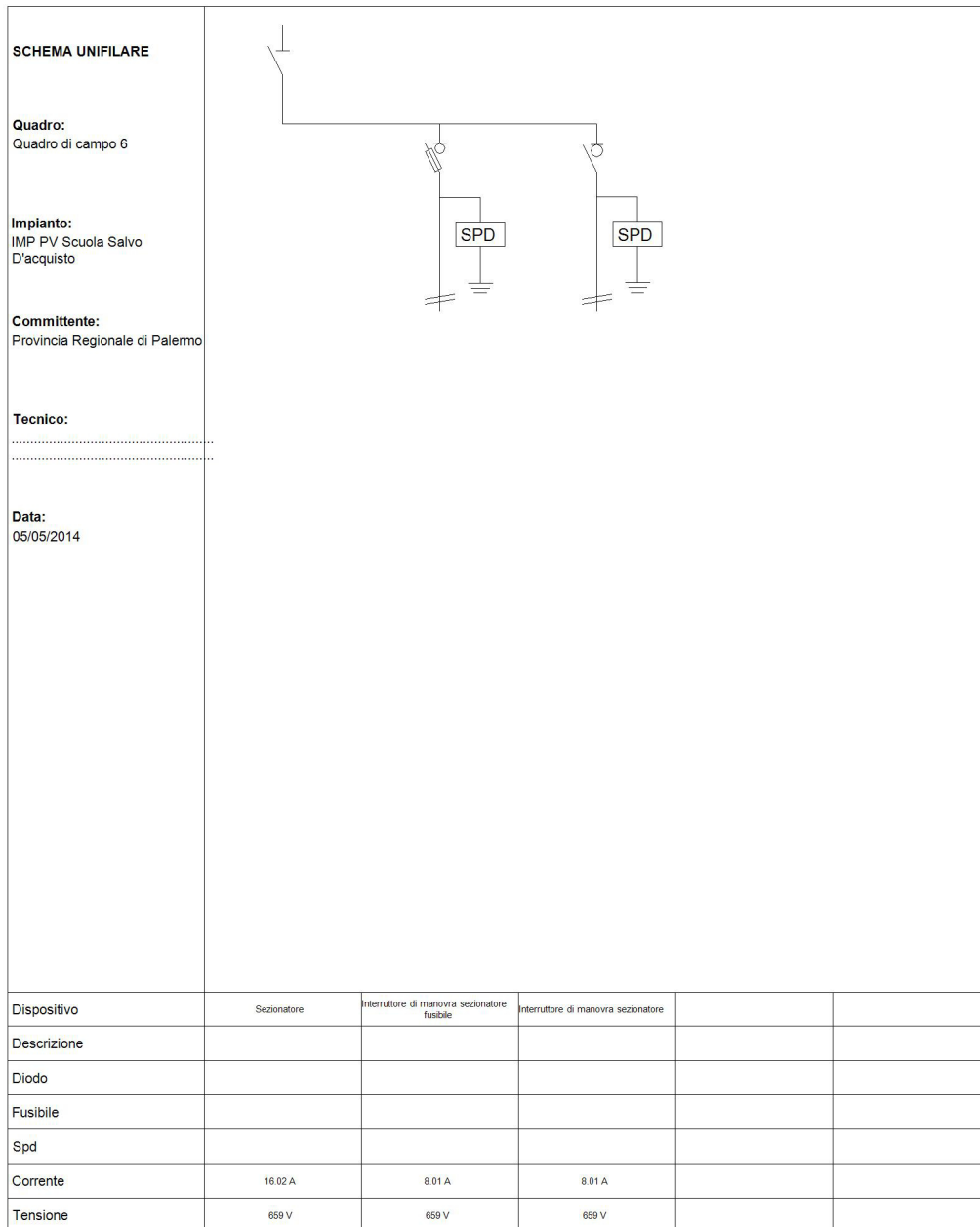


Fig. 12: Schema unifilare quadro "Quadro di campo 6"

Schema unifilare

Il disegno successivo riporta lo schema unifilare dell'impianto, in cui sono messi in evidenza i sottosistemi e le apparecchiature che ne fanno parte.

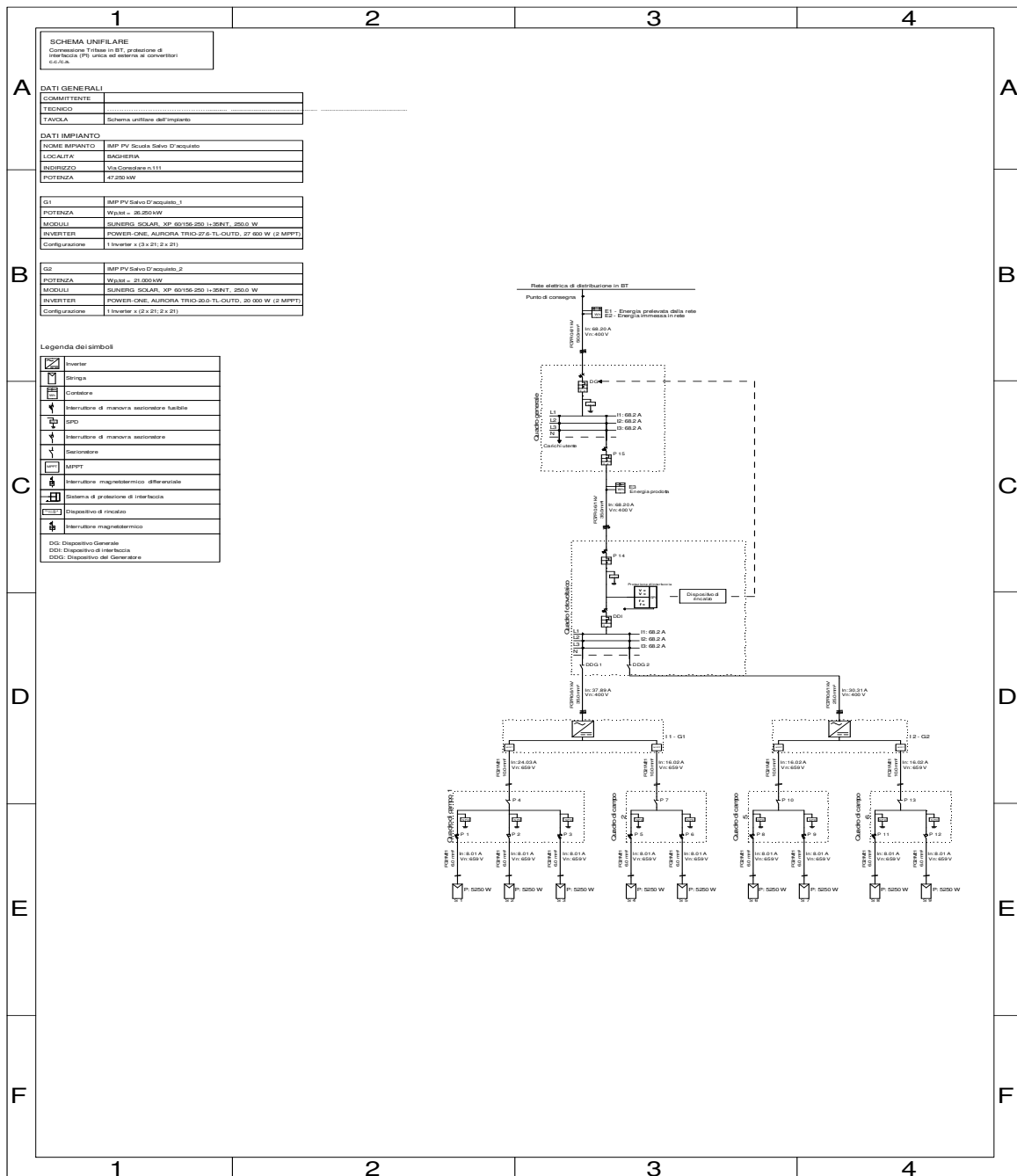


Fig. 13: Schema elettrico unifilare dell'impianto

Riepilogo potenze per fase			
Generatore / sottoimpianto	L1	L2	L3
IMP PV Salvo D'acquisto_1	8.750 kW	8.750 kW	8.750 kW
IMP PV Salvo D'acquisto_2	7.000 kW	7.000 kW	7.000 kW
Totale	15.750 kW	15.750 kW	15.750 kW

La differenza fra la potenza installata sulla fase con più generazione e quella con meno generazione risulta pari a: **0.000 kW**.

NORMATIVA

Gli impianti fotovoltaici e i relativi componenti devono rispettare, ove di pertinenza, le prescrizioni contenute nelle seguenti norme di riferimento, comprese eventuali varianti, aggiornamenti ed estensioni emanate successivamente dagli organismi di normazione citati.

Si applicano inoltre i documenti tecnici emanati dai gestori di rete riportanti disposizioni applicative per la connessione di impianti fotovoltaici collegati alla rete elettrica e le prescrizioni di autorità locali, comprese quelle dei VVFF.

Leggi e decreti

Normativa generale

Decreto Legislativo n. 504 del 26-10-1995, aggiornato 1-06-2007: Testo Unico delle disposizioni legislative concernenti le imposte sulla produzione e sui consumi e relative sanzioni penali e amministrative.

Decreto Legislativo n. 387 del 29-12-2003: attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità.

Legge n. 239 del 23-08-2004: riordino del settore energetico, nonché delega al Governo per il riassetto delle disposizioni vigenti in materia di energia.

Decreto Legislativo n. 192 del 19-08-2005: attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia.

Decreto Legislativo n. 311 del 29-12-2006: disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia.

Decreto Legislativo n. 115 del 30-05-2008: attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE.

Decreto Legislativo n. 56 del 29-03-2010: modifiche e integrazioni al decreto 30 maggio 2008, n. 115.

Decreto del presidente della repubblica n. 59 del 02-04-2009: regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia.

Decreto Legislativo n. 26 del 2-02-2007: attuazione della direttiva 2003/96/CE che ristruttura il quadro comunitario per la tassazione dei prodotti energetici e dell'elettricità.

Decreto Legge n. 73 del 18-06-2007: testo coordinato del Decreto Legge 18 giugno 2007, n. 73.

Decreto 2-03-2009: disposizioni in materia di incentivazione della produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare.

Legge n. 99 del 23 luglio 2009: disposizioni per lo sviluppo e l'internazionalizzazione delle imprese, nonché in materia di energia.

Legge 13 Agosto 2010, n. 129 (GU n. 192 del 18-8-2010): Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 8 luglio 2010, n. 105, recante misure urgenti in materia di energia. Proroga di termine per l'esercizio di delega legislativa in materia di riordino del sistema degli incentivi. (Art. 1-septies - Ulteriori disposizioni in materia di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili)

Decreto legislativo del 3 marzo 2011, n. 28: Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili

Decreto legge del 22 giugno 2012, n. 83: misure urgenti per la crescita del Paese

Sicurezza

D.Lgs. 81/2008: (testo unico della sicurezza): misure di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro e succ. mod. e int.

DM 37/2008: sicurezza degli impianti elettrici all'interno degli edifici.

Ministero dell'interno

"Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici" - DCPREV, prot.5158 - Edizione 2012.

"Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici" - Nota DCPREV, prot.1324 - Edizione 2012.

"Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici" - Chiarimenti alla Nota DCPREV, prot.1324 "Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici – Edizione 2012".

Secondo Conto Energia

Decreto 19-02-2007: criteri e modalità per incentivare la produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare, in attuazione dell'articolo 7 del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387.

Legge n. 244 del 24-12-2007 (Legge finanziaria 2008): disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale dello Stato.

Decreto Attuativo 18-12-2008 - Finanziaria 2008

DM 02/03/2009: disposizioni in materia di incentivazione della produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare.

Terzo Conto Energia

Decreto 6 agosto 2010: incentivazione della produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare.

Quarto Conto Energia

Decreto 5 maggio 2011: incentivazione della produzione di energia elettrica da impianti solari fotovoltaici.

Quinto Conto Energia

Decreto 5 luglio 2012: attuazione dell'art. 25 del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28, recante incentivazione della produzione di energia elettrica da impianti solari fotovoltaici.

Deliberazione 12 luglio 2012 292/2012/R/EFR: determinazione della data in cui il costo cumulato annuo degli incentivi spettanti agli impianti fotovoltaici ha raggiunto il valore annuale di 6 miliardi di euro e della decorrenza delle modalità di incentivazione disciplinate dal decreto del ministro dello sviluppo economico, di concerto con il ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare 5 luglio 2012.

Norme Tecniche

Normativa fotovoltaica

CEI 82-25 Edizione 09-2010: guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa Tensione.

CEI 82-25; V2 Edizione 10-2012: guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa Tensione.

CEI EN 60904-1(CEI 82-1): dispositivi fotovoltaici Parte 1: Misura delle caratteristiche fotovoltaiche tensione-corrente.

CEI EN 60904-2 (CEI 82-2): dispositivi fotovoltaici - Parte 2: Prescrizione per le celle fotovoltaiche di riferimento.

CEI EN 60904-3 (CEI 82-3): dispositivi fotovoltaici - Parte 3: Principi di misura per sistemi solari fotovoltaici per uso terrestre e irraggiamento spettrale di riferimento.

CEI EN 61215 (CEI 82-8): moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri. Qualifica del progetto e omologazione del tipo.

CEI EN 61646 (82-12): moduli fotovoltaici (FV) a film sottile per usi terrestri - Qualifica del progetto e approvazione di tipo.

CEI EN 61724 (CEI 82-15): rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici - Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati.

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 62108 (82-30): moduli e sistemi fotovoltaici a concentrazione (CPV) - Qualifica di progetto e approvazione di tipo.

CEI EN 62093 (CEI 82-24): componenti di sistemi fotovoltaici - moduli esclusi (BOS) - Qualifica di progetto in condizioni ambientali naturali.

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 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 62446 (CEI 82-38): grid connected photovoltaic systems - Minimum requirements for system documentation, commissioning tests and inspection.

CEI 20-91: cavi elettrici con isolamento e guaina elastomerici senza alogeni non propaganti la fiamma con tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e 1 500 V in corrente continua per applicazioni in impianti fotovoltaici.

UNI 8477: energia solare – Calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia – Valutazione dell'energia raggiante ricevuta .

UNI 10349: riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici.

UNI/TR 11328-1:2009: "Energia solare - Calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia - Parte 1: Valutazione dell'energia raggiante ricevuta".

Altra Normativa sugli impianti elettrici

CEI 0-2: guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici.

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 11-20: impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria.

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

CEI 64-8: impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.

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).

CEI EN 60445 (CEI 16-2): principi base e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina, marcatura e 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 $I_n = 16$ A per fase).

CEI EN 62053-21 (CEI 13-43): apparati 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): apparati 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): apparati 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): apparati 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.

CEI 81-3: valori medi del numero di fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato.

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 13-4: sistemi di misura dell'energia elettrica - Composizione, precisione e verifica.

CEI UNI EN ISO/IEC 17025:2008: requisiti generali per la competenza dei laboratori di prova e di taratura.

Delibere AEEG

Connessione

Delibera ARG-elt n. 33-08: condizioni tecniche per la connessione alle reti di distribuzione dell'energia elettrica a tensione nominale superiore ad 1 kV.

Delibera ARG-elt n.119-08: disposizioni inerenti l'applicazione della deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas ARG/elt 33/08 e delle richieste di deroga alla norma CEI 0-16, in materia di connessioni alle reti elettriche di distribuzione con tensione maggiore di 1 kV.

Deliberazione 84/2012/R/EEL: interventi urgenti relativi agli impianti di produzione di energia elettrica, con particolare riferimento alla generazione distribuita, per garantire la sicurezza del sistema elettrico nazionale.

Deliberazione 344/2012/R/EEL: approvazione della modifica all'allegato A70 e dell'allegato A72 al codice di rete. modifica della deliberazione dell'autorità per l'energia elettrica e il gas 8 marzo 2012, 84/2012/R/EEL.

Ritiro dedicato

Delibera ARG-elt n. 280-07: modalità e condizioni tecnico-economiche per il ritiro dell'energia elettrica ai sensi dell'articolo 13, commi 3 e 4, del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387-03, e del comma 41 della legge 23 agosto 2004, n. 239-04.

Delibera 343/2012/R/EFR: definizione delle modalità per il ritiro, da parte del gestore dei servizi energetici S.p.A. - GSE, dell'energia elettrica immessa in rete dagli impianti che accedono all'incentivazione tramite le tariffe fisse onnicomprensive. definizione delle modalità di copertura delle risorse necessarie per l'erogazione degli incentivi previsti dai medesimi decreti interministeriali.

Servizio di misura

Delibera ARG-elt n. 88-07: disposizioni in materia di misura dell'energia elettrica prodotta da impianti di generazione.

Deliberazione ARG/elt 199-11: disposizioni dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas per l'erogazione dei servizi di trasmissione, distribuzione e misura dell'energia elettrica per il periodo di regolazione 2012-2015 e disposizioni in materia di condizioni economiche per l'erogazione del servizio di connessione.

Delibera 339/2012/R/EEL: disposizioni urgenti in materia di servizio di misura dell'energia elettrica prodotta e immessa nelle reti e integrazioni alla deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas n. 88/07 e all'allegato B alla deliberazione ARG/elt 199/11 (TIME).

Tariffe

Delibera ARG-elt n. 111-06: condizioni per l'erogazione del pubblico servizio di dispacciamento dell'energia elettrica sul territorio nazionale e per l'approvvigionamento delle relative risorse su base di merito economico, ai sensi degli articoli 3 e 5 del decreto legislativo 16 marzo 1999, n. 79.

Delibera ARG-elt n.156-07: approvazione del Testo integrato delle disposizioni dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas per l'erogazione dei servizi di vendita dell'energia elettrica di maggior tutela e di salvaguardia ai clienti finali ai sensi del decreto legge 18 giugno 2007, n. 73/07.

TIV - Allegato A Delibera n. 156-07 (valido fino al 31-12-2012).

TIV - Allegato A - Deliberazione 19 luglio 2012 301/2012/R/EEL (valido dal 01-01-2013)

Delibera ARG-elt n. 348-07: testo integrato delle disposizioni dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas per l'erogazione dei servizi di trasmissione, distribuzione e misura dell'energia elettrica per il periodo di regolazione 2008-2011 e disposizioni in materia di condizioni economiche per l'erogazione del servizio di connessione.

Deliberazione ARG-elt 199-11: disposizioni dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas per l'erogazione dei servizi di trasmissione, distribuzione e misura dell'energia elettrica per il periodo di regolazione 2012-2015 e disposizioni in materia di condizioni economiche per l'erogazione del servizio di connessione.

TIT - Allegato A Delibera n. 199-11 (2012-2015).

TIME - Allegato B Delibera n. 199-11 (2012-2015).

TIC - Allegato C Delibera n. 199-11 (2012-2015).

Tabelle TIC 2013, TIME 2013, TIT 2013 - Deliberazione 20 dicembre 2012 565/2012/R/EEL - Aggiornamento, per l'anno 2013, delle tariffe e delle condizioni economiche per l'erogazione del servizio di connessione e altre disposizioni relative all'erogazione dei servizi di trasmissione, distribuzione e misura dell'energia elettrica.

Deliberazione ARG-elt n. 149-11: attuazione dell'articolo 20 del decreto del Ministro dello Sviluppo Economico, di concerto con il Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, 5 maggio 2011, ai fini dell'incentivazione della produzione di energia elettrica da impianti solari fotovoltaici.

TIS - Allegato A Delibera ARG-elt n. 107-09 : Testo integrato delle disposizioni dell'autorità per l'energia elettrica e il gas in ordine alla regolazione delle partite fisiche ed economiche del servizio di dispacciamento (Settlement).

Deliberazione 115-12/R/com: aggiornamento, per il trimestre 1 aprile – 30 giugno 2012, delle componenti tariffarie destinate alla copertura degli oneri generali e di ulteriori componenti del settore elettrico e del settore gas. Disposizioni alla cassa conguaglio per il settore elettrico.

Deliberazione 119-12/R/EEL: aggiornamento, per il trimestre 1 aprile – 30 giugno 2012, delle condizioni economiche del servizio di vendita dell'energia elettrica di maggior tutela.

Deliberazione 158-12/R/COM: aggiornamento della componente tariffaria A3 dal 1 maggio 2012.

Delibera 292/2012/R/EFR: determinazione della data in cui il costo cumulato annuo degli incentivi spettanti agli impianti fotovoltaici ha raggiunto il valore annuale di 6 miliardi di euro e della decorrenza delle modalità di incentivazione disciplinate dal decreto del Ministro dello Sviluppo Economico, di concerto con il Ministro dell'ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare 5 luglio 2012.

Deliberazione 27 settembre 2012 383/2012/R/COM - Aggiornamento, dall'1 ottobre 2012, delle componenti tariffarie destinate alla copertura degli oneri generali e di ulteriori componenti del settore elettrico e del settore gas. Disposizioni alla cassa conguaglio per il settore elettrico.

Delibera 12 luglio 2012 292/2012/R/EFR - Determinazione della data in cui il costo cumulato annuo degli incentivi spettanti agli impianti fotovoltaici ha raggiunto il valore annuale di 6 miliardi di euro e della decorrenza delle modalità di incentivazione disciplinate dal decreto del Ministro dello Sviluppo Economico, di concerto con il Ministro dell'ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare 5 luglio 2012.

Deliberazione 28 dicembre 2012 576/2012/R/EEL - Aggiornamento, per l'anno 2013, dei corrispettivi di dispacciamento e modifiche al TIT e al TIS.

Deliberazione 28 dicembre 2012 577/2012/R/EEL - Aggiornamento, per il trimestre 1 gennaio – 31 marzo 2013, delle condizioni economiche del servizio di vendita dell'energia elettrica di maggior tutela.

Deliberazione 28 dicembre 2012 581/2012/R/COM - Aggiornamento, dal 1 gennaio 2013, delle componenti tariffarie destinate alla copertura degli oneri generali e di ulteriori componenti del settore elettrico e del settore gas. Modifiche del TIT e della RTDG.

Deliberazione 28 dicembre 2012 583/2012/R/EEL - Aggiornamento delle componenti DISPbt, RCV, e RCVi, del corrispettivo PCV applicato ai clienti finali non domestici del servizio di maggior tutela e modifiche al TIV.

TICA

Delibera ARG-elt n. 99-08 TICA: testo integrato delle condizioni tecniche ed economiche per la connessione alle reti elettriche con obbligo di connessione di terzi degli impianti di produzione di energia elettrica (Testo integrato delle connessioni attive – TICA).

Delibera ARG-elt n. 130-09: Modifiche delle modalità e delle condizioni per le comunicazioni di mancato avvio dei lavori di realizzazione degli impianti di produzione di energia elettrica di cui alla deliberazione ARG-elt 99-08 (TICA).

Deliberazione 22 dicembre 2011 - ARG/elt 187-11 - Testo coordinato con le integrazioni e modifiche apportate dalla deliberazione 226/2012/R/EEL: modifiche e integrazioni alla deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas ARG/elt 99/08, in materia di condizioni tecniche ed economiche per la connessione alle reti con obbligo di connessione di terzi degli impianti di produzione (TICA), per la revisione degli strumenti al fine di superare il problema della saturazione virtuale delle reti elettriche.

Deliberazione ARG-elt 124/10: Istituzione del sistema di Gestione delle Anagrafiche Uniche Degli Impianti di produzione e delle relative unità (GAUDI) e razionalizzazione dei flussi informativi tra i vari soggetti operanti nel settore della produzione di energia elettrica.

Deliberazione ARG-elt 125/10: Modifiche e integrazioni alla deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas ARG/elt 99/08 in materia di condizioni tecniche ed economiche per la connessione alle reti con obbligo di connessione di terzi degli impianti di produzione (TICA).

Deliberazione ARG-elt n. 181-10: attuazione del decreto del Ministro dello Sviluppo Economico, di concerto con il Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare 6 agosto 2010, ai fini dell'incentivazione della produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare.

Delibera ARG-elt n. 225-10: integrazione dell'Allegato A alla deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas 20 ottobre 2010, ARG/elt 181/10, ai fini dell'attivazione degli indennizzi previsti dal decreto ministeriale 6 agosto 2010 in materia di impianti fotovoltaici.

TISP

Delibera ARG-elt n. 188-05: definizione del soggetto attuatore e delle modalità per l'erogazione delle tariffe incentivanti degli impianti fotovoltaici, in attuazione dell'articolo 9 del decreto del Ministro delle attività produttive, di concerto con il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio, 28 luglio 2005 con modifiche e integrazioni introdotte con le delibere n. 40/06, n. 260/06, 90/07, ARG/elt 74/08 e ARG/elt 1/09.

Delibera ARG-elt n. 260-06: modificazione ed integrazione della deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas 14 settembre 2005, n. 188/05 in materia di misura dell'energia elettrica prodotta da impianti fotovoltaici.

TISP - Delibera ARG-elt n. 74-08: testo integrato delle modalità e delle condizioni tecnico-economiche per lo scambio sul posto.

Delibera ARG-elt n.1-09: attuazione dell'articolo 2, comma 153, della legge n. 244/07 e dell'articolo 20 del decreto ministeriale 18 dicembre 2008, in materia di incentivazione dell'energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili tramite la tariffa fissa onnicomprensiva e di scambio sul posto.

Deliberazione n. 570/2012/R/efr TISP 2013 - Testo integrato delle modalità e delle condizioni tecnico-economiche per l'erogazione del servizio di scambio sul posto: condizioni per l'anno 2013.

TEP

Delibera EEN 3/08: aggiornamento del fattore di conversione dei kWh in tonnellate equivalenti di petrolio connesso al meccanismo dei titoli di efficienza energetica.

TIQE

Deliberazione - ARG-elt 198-11: testo integrato della qualità dei servizi di distribuzione e misura dell'energia elettrica per il periodo di regolazione 2012-2015.

Agenzia delle Entrate

Circolare n. 46/E del 19/07/2007: articolo 7, comma 2, del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387 – Disciplina fiscale degli incentivi per gli impianti fotovoltaici.

Circolare n. 66 del 06/12/2007: tariffa incentivante art. 7, c. 2, del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387. Circolare n. 46/E del 19 luglio 2007 - Precisazione.

Risoluzione n. 21/E del 28/01/2008: istanza di Interpello– Aliquota Iva applicabile alle prestazioni di servizio energia - nn. 103) e 122) della Tabella A, Parte terza, d.P.R. 26/10/1972, n. 633 - Alfa S.p.A.

Risoluzione n. 22/E del 28/01/2008: istanza di Interpello - Art. 7, comma 2, d. lgs. vo n. 387 del 29 dicembre 2003.

Risoluzione n. 61/E del 22/02/2008: trattamento fiscale ai fini dell'imposta sul valore aggiunto e dell'applicazione della ritenuta di acconto della tariffa incentivante per la produzione di energia fotovoltaica di cui all'art. 7, comma 2, del d.lgs. n. 387 del 29 dicembre 2003.

Circolare n. 38/E del 11/04/2008: articolo 1, commi 271-279, della legge 27 dicembre 2006, n. 296 – Credito d'imposta per acquisizioni di beni strumentali nuovi in aree svantaggiate.

Risoluzione n. 13/E del 20/01/2009: istanza di interpello – Art. 11 Legge 27 luglio 2000, n. 212 – Gestore dei Servizi Elettrici, SPA –Dpr 26 ottobre 1972, n. 633 e Dpr 22 dicembre 1986, n. 917.

Risoluzione n. 20/E del 27/01/2009: interpello - Art. 11 Legge 27 luglio 2000, n. 212 - ALFA – art.9 , DM 2 febbraio 2007.

Circolare del 06/07/2009 n. 32/E: imprenditori agricoli - produzione e cessione di energia elettrica e calorica da fonti rinnovabili agroforestali e fotovoltaiche nonché di carburanti e di prodotti chimici derivanti prevalentemente da prodotti del fondo: aspetti fiscali. Articolo 1, comma 423, della legge 23 dicembre 2005, n. 266 e successive modificazioni.

Risoluzione del 25/08/2010 n. 88/E - Interpello - Gestore Servizi Energetici - GSE - articolo 2 della legge 24 dicembre 2007, n. 244.

Risoluzione del 04/04/2012 n. 32/E - Trattamento fiscale della produzione di energia elettrica da parte dell'ente pubblico mediante impianti fotovoltaici – Scambio sul posto e scambio a distanza.

Risoluzione del 10/08/2012 n. 84/E - Interpello - Art. 28 del DPR 29 settembre 1973, n.600 (Impianti FTV su Condomini).

Risoluzione del 06/12/2012 - Interpello - Gestore Servizi Energetici - GSE - Fiscalità V Conto Energia.

Agenzia del Territorio

Risoluzione n. 3/2008: accertamento delle centrali elettriche a pannelli fotovoltaici.

Nota Prot. n. 31892 - Accertamento degli immobili ospitanti gli impianti fotovoltaici.

GSE

SSP

Disposizioni Tecniche di Funzionamento

Modalità e condizioni tecnico-operative per il Servizio di Scambio sul Posto (aggiornato al 31 marzo 2012)

Ritiro dedicato

Prezzi medi mensili per fascia oraria e zona di mercato.

Prezzi minimi garantiti.

V Conto Energia

Guida alle applicazioni innovative finalizzate all'integrazione architettonica del fotovoltaico - Agosto 2012

Catalogo impianti fotovoltaici integrati con caratteristiche innovative - Agosto 2012

Regole applicative per l'iscrizione ai registri e per l'accesso alle tariffe incentivanti - 7 agosto 2012

Bando pubblico per l'iscrizione al Registro degli impianti fotovoltaici

Guida all'utilizzo dell'applicazione web per la richiesta di iscrizione al Registro - 20 agosto 2012

Guida all'utilizzo dell'applicazione web FTV - SR - 27 agosto 2012

Chiarimenti sulla definizione di edificio energeticamente certificabile e sulle Certificazioni/Attestazioni riguardanti i moduli fotovoltaici ed i gruppi di conversione (inverter) necessarie per l'ammissione alle tariffe incentivanti - 6 settembre 2012

Conto Energia

Regole applicative per il riconoscimento delle tariffe incentivanti - IV Conto Energia Rev. 3, giugno 2012.

Catalogo impianti fotovoltaici integrati con caratteristiche innovative - IV Conto Energia, aprile 2012.

Guida alle applicazioni innovative finalizzate all'integrazione architettonica del fotovoltaico - IV Conto Energia, Agosto 2011.

Guida all'utilizzo dell'applicazione web per la richiesta degli incentivi - IV Conto Energia.

Regole tecniche per l'iscrizione al registro per i grandi impianti - IV Conto Energia Rev. 1, luglio 2011.

Manuale utente sito Web Applicazione Fotovoltaico - Rev. 3.1, febbraio 2011.

Guida alla richiesta degli incentivi per gli impianti fotovoltaici - III Conto Energia Ed. n. 1, gennaio 2011.

Regole tecniche per il riconoscimento delle tariffe incentivanti - III Conto Energia, gennaio 2011.

Guida all'utilizzo dell'applicazione web per la richiesta degli incentivi per il fotovoltaico - III Conto Energia.

TERNA

Gestione transitoria dei flussi informativi per GAUDÌ.

GAUDÌ - Gestione anagrafica unica degli impianti e delle unità di produzione.

FAQ GAUDÌ

Requisiti minimi per la connessione e l'esercizio in parallelo con la rete AT (Allegato A.68).

Criteri di connessione degli impianti di produzione al sistema di difesa di Terna (Allegato A.69).

Regolazione tecnica dei requisiti di sistema della generazione distribuita (Allegato A.70).

I riferimenti di cui sopra possono non essere esaustivi. Ulteriori disposizioni di legge, norme e deliberazioni in materia, anche se non espressamente richiamati, si considerano applicabili.

DEFINIZIONI

Definizioni - Rete Elettrica

Distributore

Persona fisica o giuridica responsabile dello svolgimento di attività e procedure che determinano il funzionamento e la pianificazione della rete elettrica di distribuzione di cui è proprietaria.

Rete del distributore

Rete elettrica di distribuzione AT, MT e BT alla quale possono collegarsi gli utenti.

Rete BT del distributore

Rete a tensione nominale superiore a 50 V fino a 1.000 V compreso in c.a.

Rete MT del distributore

Rete a tensione nominale superiore a 1.000 V in c.a. fino a 30.000 V compreso.

Utente

Soggetto che utilizza la rete del distributore per cedere o acquistare energia elettrica.

Gestore di rete

Il Gestore di rete è la persona fisica o giuridica responsabile, anche non avendone la proprietà, della gestione della rete elettrica con obbligo di connessione di terzi a cui è connesso l'impianto (Deliberazione dell'AEEG n. 28/06).

Gestore Contraente

Il Gestore Contraente è l'impresa distributrice competente nell'ambito territoriale in cui è ubicato l'impianto fotovoltaico (Deliberazione dell'AEEG n. 28/06).

Definizioni - Impianto Fotovoltaico

Angolo di inclinazione (o di Tilt)

Angolo di inclinazione del piano del dispositivo fotovoltaico rispetto al piano orizzontale (da IEC/TS 61836).

Angolo di orientazione (o di azimut)

L'angolo di orientazione del piano del dispositivo fotovoltaico rispetto al meridiano corrispondente. In pratica, esso misura lo scostamento del piano rispetto all'orientazione verso SUD (per i siti nell'emisfero terrestre settentrionale) o verso NORD (per i siti nell'emisfero meridionale). Valori positivi dell'angolo di azimut indicano un orientamento verso ovest e valori negativi indicano un orientamento verso est (CEI EN 61194).

BOS (Balance Of System o Resto del sistema)

Insieme di tutti i componenti di un impianto fotovoltaico, esclusi i moduli fotovoltaici.

Generatore o Campo fotovoltaico

Insieme di tutte le schiere di moduli fotovoltaici in un sistema dato (CEI EN 61277).

Cella fotovoltaica

Dispositivo fotovoltaico fondamentale che genera elettricità quando viene esposto alla radiazione solare (CEI EN 60904-3). Si tratta sostanzialmente di un diodo con grande superficie di giunzione, che esposto alla radiazione solare si comporta come un generatore di corrente, di valore proporzionale alla radiazione incidente su di esso.

Condizioni di Prova Standard (STC)

Comprendono le seguenti condizioni di prova normalizzate (CEI EN 60904-3):

– Temperatura di cella: 25 °C ±2 °C.

– Irraggiamento: 1000 W/m², con distribuzione spettrale di riferimento (massa d'aria AM 1,5).

Condizioni nominali

Sono le condizioni di prova dei moduli fotovoltaici, piani o a concentrazione solare, nelle quali sono rilevate le prestazioni dei moduli stessi, secondo protocolli definiti dalle pertinenti norme CEI (Comitato elettrotecnico italiano) e indicati nella Guida CEI 82- 25 e successivi aggiornamenti.

Costo indicativo cumulato annuo degli incentivi o costo indicativo cumulato degli incentivi

Sommatoria degli incentivi, gravanti sulle tariffe dell'energia elettrica, riconosciuti a tutti gli impianti alimentati da fonte fotovoltaica in attuazione del presente decreto e dei precedenti provvedimenti di incentivazione; ai fini della determinazione del costo generato dai provvedimenti antecedenti al presente decreto, si applicano le modalità previste dal DM 5 maggio 2011; ai fini della determinazione dell'ulteriore costo generato dal presente decreto:

i) viene incluso il costo degli impianti ammessi a registro in posizione utile. A tali impianti, fino all'entrata in esercizio, è attribuito un incentivo pari alla differenza fra la tariffa incentivante spettante alla data di entrata in esercizio dichiarata dal produttore e il prezzo medio zonale nell'anno precedente a quello di richiesta di iscrizione;

ii) l'incentivo attribuibile agli impianti entrati in esercizio che accedono ad incentivi calcolati per differenza rispetto a tariffe incentivanti costanti, ivi inclusi gli impianti che accedono a tariffe fisse onnicomprensive, è calcolato per differenza con il valore del prezzo zonale nell'anno precedente a quello in corso;

iii) la producibilità annua netta incentivabile è convenzionalmente fissata in 1200 kWh/kW per tutti gli impianti.

Data di entrata in esercizio di un impianto fotovoltaico

Data in cui si effettua il primo funzionamento dell'impianto in parallelo con il sistema elettrico, comunicata dal gestore di rete e dallo stesso registrata in GAUDÌ.

Dispositivo del generatore

Dispositivo installato a valle dei terminali di ciascun generatore dell'impianto di produzione (CEI 11-20).

Dispositivo di interfaccia

Dispositivo installato nel punto di collegamento della rete di utente in isola alla restante parte di rete del produttore, sul quale agiscono le protezioni d'interfaccia (CEI 11-20); esso separa l'impianto di produzione dalla rete di utente non in isola e quindi dalla rete del Distributore; esso comprende un organo di interruzione, sul quale agisce la protezione di interfaccia.

Dispositivo generale

Dispositivo installato all'origine della rete del produttore e cioè immediatamente a valle del punto di consegna dell'energia elettrica dalla rete pubblica (CEI 11-20).

Effetto fotovoltaico

Fenomeno di conversione diretta della radiazione elettromagnetica (generalmente nel campo della luce visibile e, in particolare, della radiazione solare) in energia elettrica mediante formazione di coppie elettrone-lacuna all'interno di semiconduttori, le quali determinano la creazione di una differenza di potenziale e la conseguente circolazione di corrente se collegate ad un circuito esterno.

Efficienza nominale di un generatore fotovoltaico

Rapporto fra la potenza nominale del generatore e l'irraggiamento solare incidente sull'area totale dei moduli, in STC; detta efficienza può essere approssimativamente ottenuta mediante rapporto tra la potenza nominale del generatore stesso (espressa in kWp) e la relativa superficie (espressa in m²), intesa come somma dell'area dei moduli.

Efficienza nominale di un modulo fotovoltaico

Rapporto fra la potenza nominale del modulo fotovoltaico e il prodotto dell'irraggiamento solare standard (1000 W/m²) per la superficie complessiva del modulo, inclusa la sua cornice.

Efficienza operativa media di un generatore fotovoltaico

Rapporto tra l'energia elettrica prodotta in c.c. dal generatore fotovoltaico e l'energia solare incidente sull'area totale dei moduli, in un determinato intervallo di tempo.

Efficienza operativa media di un impianto fotovoltaico

Rapporto tra l'energia elettrica prodotta in c.a. dall'impianto fotovoltaico e l'energia solare incidente sull'area totale dei moduli, in un determinato intervallo di tempo.

Energia elettrica prodotta da un impianto fotovoltaico

L'energia elettrica (espressa in kWh) misurata all'uscita dal gruppo di conversione della corrente continua in corrente alternata, resa disponibile alle utenze elettriche e/o immessa nella rete del distributore.

Gruppo di conversione della corrente continua in corrente alternata (o Inverter)

Apparecchiatura, tipicamente statica, impiegata per la conversione in corrente alternata della corrente continua prodotta dal generatore fotovoltaico.

Impianto (o Sistema) fotovoltaico

Impianto di produzione di energia elettrica, mediante l'effetto fotovoltaico; esso è composto dall'insieme di moduli fotovoltaici (Campo fotovoltaico) e dagli altri componenti (BOS), tali da consentire di produrre energia elettrica e fornirla alle utenze elettriche e/o di immetterla nella rete del distributore.

Impianto (o Sistema) fotovoltaico collegato alla rete del distributore

Impianto fotovoltaico in grado di funzionare (ossia di fornire energia elettrica) quando è collegato alla rete del distributore.

Impianto fotovoltaico a concentrazione

Un impianto di produzione di energia elettrica mediante conversione diretta della radiazione solare, tramite l'effetto fotovoltaico; esso è composto principalmente da un insieme di moduli in cui la luce solare è concentrata, tramite sistemi ottici, su celle fotovoltaiche, da uno o più gruppi di conversione della corrente continua in corrente alternata e da altri componenti elettrici minori; il «fattore di concentrazione di impianto fotovoltaico a concentrazione» è il valore minimo fra il fattore di concentrazione geometrico e quello energetico, definiti e calcolati sulla base delle procedure indicate nella Guida CEI 82-25.

Impianto fotovoltaico integrato con caratteristiche innovative

Impianto fotovoltaico che utilizza moduli non convenzionali e componenti speciali, sviluppati specificatamente per sostituire elementi architettonici, e che risponde ai requisiti costruttivi e alle modalità di installazione indicate.

Impianto fotovoltaico con innovazione tecnologica

Impianto fotovoltaico che utilizza moduli e componenti caratterizzati da significative innovazioni tecnologiche.

Impianto fotovoltaico realizzato su un edificio

Impianto i cui moduli sono posizionati sugli edifici secondo specifiche modalità individuate.

Impianti con componenti principali realizzati unicamente all'interno di un Paese che risulti membro dell'UE/SEE

A prescindere dall'origine delle materie prime impiegate, sono gli impianti fotovoltaici e gli impianti fotovoltaici integrati con caratteristiche innovative che utilizzano moduli fotovoltaici e gruppi di conversione realizzati unicamente all'interno di un Paese che risulti membro dell'Unione Europea o che sia parte dell'Accordo sullo Spazio Economico

Europeo - SEE (Islanda, Liechtenstein e Norvegia), nel rispetto dei seguenti requisiti:

1. per i moduli fotovoltaici è stato rilasciato l'attestato di controllo del processo produttivo in fabbrica (Factory Inspection Attestation, come indicata nella Guida CEI 82-25 e successivi aggiornamenti) ai fini dell'identificazione dell'origine del prodotto, a dimostrazione che almeno le seguenti lavorazioni sono state eseguite all'interno dei predetti Paesi: a) moduli in silicio cristallino: stringatura celle, assemblaggio/laminazione e test elettrici; b) moduli fotovoltaici in film sottile (thin film): processo di deposizione, assemblaggio/laminazione e test elettrici; c) moduli in film sottile su supporto flessibile: stringatura celle, assemblaggio/laminazione e test elettrici; d) moduli non convenzionali e componenti speciali: oltre alle fasi di lavorazione previste per i punti a), b) e c), a seconda della tipologia di modulo, anche le fasi di processo che determinano la non convenzionalità e/o la specialità; in questo caso, all'interno del Factory Inspection Attestation va resa esplicita anche la tipologia di non convenzionalità e/o la specialità.
2. Per i gruppi di conversione è stato rilasciato, da un ente di certificazione accreditato EN 45011 per le prove su tali componenti, l'attestato di controllo del processo produttivo in fabbrica ai fini dell'identificazione dell'origine del prodotto, a dimostrazione che almeno le seguenti lavorazioni sono state eseguite all'interno dei predetti Paesi: progettazione, assemblaggio, misure/collaudo.

Impianto - Serra fotovoltaica

Struttura, di altezza minima dal suolo pari a 2 metri, nella quale i moduli fotovoltaici costituiscono gli elementi costruttivi della copertura o delle pareti di un manufatto adibito, per tutta la durata dell'erogazione della tariffa incentivante alle coltivazioni agricole o alla floricoltura. La struttura della serra, in metallo, legno o muratura, deve essere fissa, ancorata al terreno e con chiusure fisse o stagionalmente rimovibili;

Impianto fotovoltaico con moduli collocati a terra

Impianto per il quale i moduli non sono fisicamente installati su edifici, serre, barriere acustiche o fabbricati rurali, né su pergole, tettoie e pensiline, per le quali si applicano le definizioni di cui all'articolo 20 del DM 6 agosto 2010.

Inseguitore della massima potenza (MPPT)

Dispositivo di comando dell'inverter tale da far operare il generatore fotovoltaico nel punto di massima potenza. Esso può essere realizzato anche con un convertitore statico separato dall'inverter, specie negli impianti non collegati ad un sistema in c.a.

Energia radiante

Energia emessa, trasportata o ricevuta in forma di onde elettromagnetiche.

Irradiazione

Rapporto tra l'energia radiante che incide su una superficie e l'area della medesima superficie.

Irraggiamento solare

Intensità della radiazione elettromagnetica solare incidente su una superficie di area unitaria. Tale intensità è pari all'integrale della potenza associata a ciascun valore di frequenza dello spettro solare (CEI EN 60904-3).

Modulo fotovoltaico

Il più piccolo insieme di celle fotovoltaiche interconnesse e protette dall'ambiente circostante (CEI EN 60904-3).

Modulo fotovoltaico in c.a.

Modulo fotovoltaico con inverter integrato; la sua uscita è solo in corrente alternata: non è possibile l'accesso alla parte in continua (IEC 60364-7-712).

Pannello fotovoltaico

Gruppo di moduli fissati insieme, preassemblati e cablati, destinati a fungere da unità installabili (CEI EN 61277).

Perdite per mismatch (o per disaccoppiamento)

Differenza fra la potenza totale dei dispositivi fotovoltaici connessi in serie o in parallelo e la somma delle potenze di ciascun dispositivo, misurate separatamente nelle stesse condizioni. Deriva dalla differenza fra le caratteristiche tensione corrente dei singoli dispositivi e viene misurata in W o in percentuale rispetto alla somma delle potenze (da IEC/TS 61836).

Potenza nominale (o massima, o di picco, o di targa) di un generatore fotovoltaico

Potenza elettrica (espressa in W_p), determinata dalla somma delle singole potenze nominali (o massime o di picco o di targa) di ciascun modulo costituente il generatore fotovoltaico, misurate in Condizioni di Prova Standard (STC).

Potenza nominale (o massima, o di picco, o di targa) di un impianto fotovoltaico

Per prassi consolidata, coincide con la potenza nominale (o massima, o di picco, o di targa) del suo generatore fotovoltaico.

Potenza nominale (o massima, o di picco, o di targa) di un modulo fotovoltaico

Potenza elettrica (espressa in W_p) del modulo, misurata in Condizioni di Prova Standard (STC).

Potenza effettiva di un generatore fotovoltaico

Potenza di picco del generatore fotovoltaico (espressa in W_p), misurata ai morsetti in corrente continua dello stesso e riportata alle Condizioni di Prova Standard (STC) secondo definite procedure (CEI EN 61829).

Potenza prodotta da un impianto fotovoltaico

Potenza di un impianto fotovoltaico (espressa in kW) misurata all'uscita dal gruppo di conversione della corrente continua in corrente alternata, resa disponibile alle utenze elettriche e/o immessa nella rete del distributore.

Potenziamento

Intervento tecnologico, realizzato nel rispetto dei requisiti e in conformità alle disposizioni del presente decreto, eseguito su un impianto entrato in esercizio da almeno tre anni, consistente in un incremento della potenza nominale dell'impianto, mediante aggiunta di una o più stringhe di moduli fotovoltaici e dei relativi inverter, la cui potenza

nominale complessiva sia non inferiore a 1 kW, in modo da consentire una produzione aggiuntiva dell'impianto medesimo, come definita alla lettera l). L'energia incentivata a seguito di un potenziamento è la produzione aggiuntiva dell'impianto moltiplicata per un coefficiente di gradazione pari a 0,8.

Produzione netta di un impianto

Produzione lorda diminuita dell'energia elettrica assorbita dai servizi ausiliari di centrale, delle perdite nei trasformatori principali e delle perdite di linea fino al punto di consegna dell'energia alla rete elettrica.

Produzione lorda di un impianto

Per impianti connessi a reti elettriche in media o alta tensione, l'energia elettrica misurata all'uscita del gruppo di conversione della corrente continua in corrente alternata in bassa tensione, prima che essa sia resa disponibile alle eventuali utenze elettriche del soggetto responsabile e prima che sia effettuata la trasformazione in media o alta tensione per l'immissione nella rete elettrica; per impianti connessi a reti elettriche in bassa tensione, l'energia elettrica misurata all'uscita del gruppo di conversione della corrente continua in corrente alternata, ivi incluso l'eventuale trasformatore di isolamento o adattamento, prima che essa sia resa disponibile alle eventuali utenze elettriche del soggetto responsabile e immessa nella rete elettrica.

Produzione netta aggiuntiva di un impianto

Aumento espresso in kWh, ottenuto a seguito di un potenziamento, dell'energia elettrica netta prodotta annualmente e misurata attraverso l'installazione di un gruppo di misura dedicato.

Punto di connessione

Punto della rete elettrica, come definito dalla deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas ARG/elt 99/08 e sue successive modifiche e integrazioni.

Radiazione solare

Integrale dell'irraggiamento solare (espresso in kWh/m²), su un periodo di tempo specificato (CEI EN 60904-3).

Rifacimento totale

Intervento impiantistico-tecnologico eseguito su un impianto entrato in esercizio da almeno venti anni che comporta la sostituzione con componenti nuovi di almeno tutti i moduli e del gruppo di conversione della corrente continua in corrente alternata.

Servizio di scambio sul posto

Servizio di cui all'articolo 6 del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387 e successive modifiche ed integrazioni.

Sezioni

"...l'impianto fotovoltaico può essere composto anche da sezioni di impianto a condizione che:

- a) all'impianto corrisponda un solo soggetto responsabile;
- b) ciascuna sezione dell'impianto sia dotata di autonoma apparecchiatura per la misura dell'energia elettrica prodotta ai sensi delle disposizioni di cui alla deliberazione n. 88/07;
- c) il soggetto responsabile consenta al soggetto attuatore l'acquisizione per via telematica delle misure rilevate dalle apparecchiature per la misura di cui alla precedente lettera b), qualora necessaria per gli adempimenti di propria competenza. Tale acquisizione può avvenire anche per il tramite dei gestori di rete sulla base delle disposizioni di cui all'articolo 6, comma 6.1, lettera b), della deliberazione n. 88/07;
- d) a ciascuna sezione corrisponda una sola tipologia di integrazione architettonica di cui all'articolo 2, comma 1, lettere da b1) a b3) del decreto ministeriale 19 febbraio 2007, ovvero corrisponda la tipologia di intervento di cui all'articolo 6, comma 4, lettera c), del medesimo decreto ministeriale;
- e) la data di entrata in esercizio di ciascuna sezione sia univocamente definibile....." (ARG-elt 161/08).

Soggetto responsabile

Il soggetto responsabile è la persona fisica o giuridica responsabile della realizzazione e dell'esercizio dell'impianto fotovoltaico.

Sottosistema fotovoltaico

Parte del sistema o impianto fotovoltaico; esso è costituito da un gruppo di conversione c.c./c.a. e da tutte le stringhe fotovoltaiche che fanno capo ad esso.

Stringa fotovoltaica

Insieme di moduli fotovoltaici collegati elettricamente in serie per ottenere la tensione d'uscita desiderata.

Temperatura nominale di lavoro di una cella fotovoltaica (NOCT)

Temperatura media di equilibrio di una cella solare all'interno di un modulo posto in particolari condizioni ambientali (irraggiamento: 800 W/m², temperatura ambiente: 20 °C, velocità del vento: 1 m/s), elettricamente a circuito aperto ed installato su un telaio in modo tale che a mezzogiorno solare i raggi incidano normalmente sulla sua superficie esposta (CEI EN 60904-3).

Articolo 2, comma 2 (D. Lgs. n°79 del 16-03-99)

Autoproduttore è la persona fisica o giuridica che produce energia elettrica e la utilizza in misura non inferiore al 70% annuo per uso proprio ovvero per uso delle società controllate, della società controllante e delle società controllate dalla medesima controllante, nonché per uso dei soci delle società cooperative di produzione e distribuzione dell'energia elettrica di cui all'articolo 4, numero 8, della legge 6 dicembre 1962, n. 1643, degli appartenenti ai consorzi o società consortili costituiti per la produzione di energia elettrica da fonti energetiche rinnovabili e per gli usi di fornitura autorizzati nei siti industriali anteriormente alla data di entrata in vigore del decreto.

Art. 9, comma 1 (D. Lgs. n°79 del 16-03-99) L'attività di distribuzione

Le imprese distributrici hanno l'obbligo di connettere alle proprie reti tutti i soggetti che ne facciano richiesta, senza compromettere la continuità del servizio e purché siano rispettate le regole tecniche nonché le deliberazioni emanate dall'Autorità per l'energia elettrica e il gas in materia di tariffe, contributi ed oneri. Le imprese distributrici operanti alla data di entrata in vigore del presente decreto, ivi comprese, per la quota diversa dai propri soci, le società cooperative di produzione e distribuzione di cui all'articolo 4, numero 8, della legge 6 dicembre 1962, n. 1643, continuano a svolgere il servizio di distribuzione sulla base di concessioni rilasciate entro il 31 marzo 2001 dal Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato e aventi scadenza il 31 dicembre 2030. Con gli stessi provvedimenti sono individuati i responsabili della gestione, della manutenzione e, se necessario, dello sviluppo delle reti di distribuzione e dei relativi dispositivi di interconnessione, che devono mantenere il segreto sulle informazioni commerciali riservate; le concessioni prevedono, tra l'altro, misure di incremento dell'efficienza energetica degli usi finali di energia secondo obiettivi quantitativi determinati con decreto del Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato di concerto con il Ministro dell'ambiente entro novanta giorni dalla data di entrata in vigore del presente decreto.

Definizione di Edificio: "...un sistema costituito dalle strutture edilizie esterne che delimitano uno spazio di volume definito, dalle strutture interne che ripartiscono detto volume e da tutti gli impianti e dispositivi tecnologici che si trovano stabilmente al suo interno; la superficie esterna che delimita un edificio può confinare con tutti o alcuni di questi elementi: l'ambiente esterno, il terreno, altri edifici; il termine può riferirsi a un intero edificio ovvero a parti di edificio progettate o ristrutturate per essere utilizzate come unità immobiliari a se stanti". (D. Lgs. n. 192 del 19 agosto 2005, articolo 2).

Definizione di Ente locale: ai sensi del Testo Unico delle Leggi sull'ordinamento degli Enti Locali, si intendono per enti locali i Comuni, le Province, le Città metropolitane, le Comunità montane, le Comunità isolate e le Unioni di comuni. Le norme sugli Enti Locali si applicano, altresì, salvo diverse disposizioni, ai consorzi cui partecipano Enti Locali, con esclusione di quelli che gestiscono attività aventi rilevanza economica ed imprenditoriale e, ove previsto dallo statuto, dei consorzi per la gestione dei servizi sociali. La legge 99/09 ha esteso anche alle Regioni, a partire dal 15/08/09, tale disposizione.

SCHEDE TECNICHE MODULI

Moduli utilizzati

DATI GENERALI

Codice	M.D.0002SAL
Marca	SUNERG SOLAR
Modello	XP 60/156-250 ì+35INT
Tipo materiale	Si policristallino
Prezzo [€]	0.00

CARATTERISTICHE ELETTRICHE IN CONDIZIONI STC

Potenza di picco [W]	250.0 W
Im [A]	8.01
Isc [A]	8.52
Efficienza [%]	15.35
Vm [V]	31.38
Voc [V]	37.38

ALTRE CARATTERISTICHE ELETTRICHE

Coeff. Termico Voc [%/°C]	-0.3200
Coeff. Termico Isc [%/°C]	0.040
NOCT [°C]	46.0
Vmax [V]	1 000.00

CARATTERISTICHE MECCANICHE

Lunghezza [mm]	1 645.00
Larghezza [mm]	990.00
Superficie [m ²]	1.629
Spessore [mm]	35.00
Peso [kg]	20.00
Numero celle	60

NOTE

Note

SCHEDE TECNICHE INVERTER

Inverter utilizzati

DATI GENERALI

Codice	I.D.0001
Marca	POWER-ONE
Modello	AURORA TRIO-27.6-TL-OUTD
Tipo fase	Trifase
Prezzo [€]	0.00

INGRESSI MPPT

N	VMppt min [V]	VMppt max [V]	V max [V]	I max [A]
1	360.00	800.00	1 000.00	32.00
2	360.00	800.00	1 000.00	32.00

Max pot. FV [W] 28 600

PARAMETRI ELETTRICI IN USCITA

Potenza nominale [W]	27 600
Tensione nominale [V]	400
Rendimento max [%]	98.20
Distorsione corrente [%]	3
Frequenza [Hz]	50
Rendimento europeo [%]	98.00

CARATTERISTICHE MECCANICHE

Dimensioni LxPxH [mm]	1061x702x292
Peso [kg]	75.00

NOTE

Note

DATI GENERALI

Codice	I.D.0002
Marca	POWER-ONE
Modello	AURORA TRIO-20.0-TL-OUTD
Tipo fase	Trifase
Prezzo [€]	0.00

INGRESSI MPPT

N	VMppt min [V]	VMppt max [V]	V max [V]	I max [A]
1	360.00	800.00	1 000.00	25.00
2	360.00	800.00	1 000.00	25.00

Max pot. FV [W] 20 750

PARAMETRI ELETTRICI IN USCITA

Potenza nominale [W]	20 000
Tensione nominale [V]	400
Rendimento max [%]	98.20
Distorsione corrente [%]	3
Frequenza [Hz]	50
Rendimento europeo [%]	98.00

CARATTERISTICHE MECCANICHE

Dimensioni LxPxH [mm]	1061x702x292
Peso [kg]	70.00

NOTE

Note

IMPIANTO ELETTRICO

A SERVIZIO DELL'IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE

RELAZIONE TECNICA

“Progettazione esecutiva, di Direzione dei Lavori, di Misura e Contabilità, di redazione del certificato di regolare esecuzione e di Coordinatore della Sicurezza in fase di progettazione ed eventualmente di Coordinatore della Sicurezza in fase di esecuzione, oltre che per espletare tutte le procedure connesse al Certificato Prevenzione Incendi delle attività soggette contenute nel plesso scolastico”, relativamente al progetto dei “Lavori di realizzazione di impianto fotovoltaico, di completamento dell’impianto di condizionamento delle aule didattiche e di manutenzione straordinaria per adeguamento porte con maniglioni antipanico, sostituzioni infissi interni ed abbattimento barriere architettoniche con servoscala”.
PON FESR 2007-2013 Asse II “Qualità degli Ambienti Scolastici” – Obiettivo C “Ambienti per l’Apprendimento” 2007-2013.

1.0 Premesse.

Il sottoscritto Arch. Alfonso Cimino nato a Canicattì (AG), il 05/05/1972 e residente ad Agrigento in via Atenea n. 277, in qualità di Legale Rappresentante e capogruppo dello Studio Architetti Cimino Associati con sede in Agrigento, via Atenea n. 277 P. Iva n. 02329380840, ha redatto la presente, con i paragrafi a seguire, che ha lo scopo di individuare le linee guida progettuali che sono state seguite per la redazione del progetto degli impianti elettrici necessari per l'alimentazione delle unità esterne ed interne dell'impianto di climatizzazione che verrà realizzato nella scuola IPSIA “Salvo D'Acquisto” di Bagheria (PA).

Nel prosieguo saranno descritti i criteri progettuali generali e le principali norme di riferimento per assicurarsi che gli impianti siano rispondenti alle norme di legge, facendo altresì riferimento anche agli elaborati grafici allegati al progetto esecutivo, che costituiscono parte integrante della presente (dove sono riportati in maniera visiva gli interventi e le modalità di posa in opera delle apparecchiature e componenti impiantistici, con le specifiche dei materiali da utilizzare).

2.0 Tipologia e destinazioni d'uso dei locali:

I locali in questione, sono identificabili nella planimetria di progetto dove sono riportati sia gli utilizzatori costituenti l'impianto elettrico sia le destinazioni d'uso dei locali; ai fini dell'applicazione delle norme CEI sono definiti come ambienti ordinari (non sono presenti ambienti non ordinari soggetti a specifiche normative del CEI).

3.0 Norme di riferimento:

La progettazione dell'impianto elettrico è stata eseguita in pieno rispetto delle vigenti disposizioni di Legge.

Durante la fase progettuale si è fatto principalmente riferimento alle indicazioni dettate dalle ultime edizioni, in vigore alla data attuale, delle seguenti norme e guide:

- Norma CEI 64-8, con la relativa variante CEI 64-8/7;V2;
- Norma CEI 64-50;
- Norma CEI 23-51;
- Norma CEI EN 60439-1 (17-13/1);
- Norme CEI del C.T. 20;
- Norma CEI EN 60898 (23-3);
- Norma CEI EN 60947-2;
- Norma CEI EN 61009-1;
- Guida CEI 64-12;

Il rispetto delle norme (citate e non) è inteso nel senso più restrittivo, vale a dire sarà rispondente alle norme non solo la realizzazione dell'impianto, ma anche ogni singolo componente dell'impianto stesso.

Se nel corso dei montaggi degli impianti in oggetto, divenissero operanti nuove norme e/o regolamenti, riguardanti gli impianti stessi, l'Impresa dovrà provvedere all'adeguamento del progetto alle nuove prescrizioni.

Si è altresì fatto riferimento alle indicazioni dettate dalle seguenti leggi e decreti:

D.P.R. 27 Aprile 1955, n° 547 e successive integrazioni/modifiche;

D.P.R. 19 Marzo 1956, n° 303;

Legge 1 Marzo 1968, n° 186;

D.M. 37/08 e smi;

D.Lgs 81/08 e smi

Si è tenuto conto infine delle vigenti prescrizioni in materia impiantistica ed in particolare:

Alle normative, raccomandazioni e prescrizioni di ISPESL ed ASL;

Prescrizioni del Comando dei Vigili del Fuoco territorialmente competente;

Prescrizioni, Regolamenti e Raccomandazioni di eventuali altri Enti emanate ed applicabili ai materiali e/o agli impianti oggetto dei lavori.

4.0 Stato di fatto ed interventi da effettuare:

Il plesso scolastico è dotato di proprio impianto di alimentazione, con fornitura in bt a parte dell'ente distributore, con potenza contrattuale pari a 250 kW e potenza attualmente prelevata che oscilla tra 80-90 kW.

Con il presente progetto, ci si occupa dei quadri elettrici di protezione e comando delle linee di alimentazione delle unità esterne di climatizzazione e delle unità interne di climatizzazione a servizio dei singoli ambienti, la cui potenza complessiva è di circa 100 kW, per cui non sarà necessario alcun impegno ulteriore di potenza contrattuale, oltre al fatto che quasi la metà di tale potenza impegnata dall'impianto di climatizzazione, verrà prodotta in loco dall'impianto fotovoltaico che si realizzerà in uno con il presente intervento.

L'impianto suddetto, verrà trattato come ampliamento dell'esistente; la sua origine viene individuata nel quadro generale esistente (Q_GEN) all'interno del quale verrà cablato l'interruttore generale riportato negli schemi unifilari dei quadri allegati alla presente. In prossimità di tale quadro verrà anche eseguito l'allaccio all'impianto di terra esistente. Da tale quadro viene poi alimentato il quadro Q_Scambio, all'interno del quale si cablerà l'interruttore che funge da generale arrivo linea dall'impianto fotovoltaico, per lo scambio sul posto della potenza prodotta e l'eventuale scambio con l'ente distributore nei giorni in cui l'impianto elettrico scolastico non è in funzione. Dal quadro Q_Scambio, oltre ad alimentare le unità di climatizzazione esistenti costituenti l'impianto a servizio degli uffici, si deriva l'alimentazione del Q_CDZ, che contiene le protezioni delle linee dorsali delle nuove unità interne ed esterne costituenti l'impianto di climatizzazione delle aule e dei laboratori didattici del piano terra e primo, oltre che della palestra.

4.1 Caratteristiche dell'alimentazione

Il sistema elettrico dell'impianto in esame è un sistema di I categoria (bassa tensione) con modo di collegamento a terra sistema TT (art. 312.2.2 CEI 64-8).

Le caratteristiche della sorgente di alimentazione suddetta sono le seguenti, sono:

- Potenza della fonte:	250 kW
- Tensione Nominale:	400/230 V
- Frequenza:	50 Hz
- Corrente di corto circuito:	15 kA
- Classificazione del sistema:	TT (TN)

4.2 Distribuzione generale

Il punto di fornitura Enel è situato aridosso di una cabina di trasformazione MT/bt, gestita dall'ente distributore, su via Consolare, entro apposita nicchia; a ridosso di tale nicchia è presente una ulteriore nicchia che contiene il quadro Q_ENEL con cablato l'interruttore generale dell'intero impianto di tipo magnetotermico differenziale (Tarato a 0,3A); da tale quadro si alimenta il quadro generale della scuola Q_GEN, da cui si deriverà l'ampliamento di cui ci si occupa con la presente.

Nello schema a blocchi sono identificati tutti i quadri elettrici presenti, inoltre la posizione di ciascun quadro è riportata in planimetria generale.

Dal quadro elettrico si proteggeranno tutte le linee dorsali principali di alimentazione degli utilizzatori costituenti l'impianto di climatizzazione.

Dalla planimetria generale e dallo schema elettrico unifilare possono desumersi tutte le informazioni di dettaglio, in quanto ciascun utilizzatore è contrassegnato con l'identificazione della dorsale di alimentazione, coerentemente con quanto riportato nello schema elettrico unifilare; in questo modo si ottiene, pertanto, una chiara ed univoca destinazione di ciascuna dorsale.

4.3 Conduitture e connessioni

I tipi di cavi, saranno in ogni caso rispondenti alle norme CEI 20-13, CEI 20-14, CEI 20-22; per quanto riguarda i colori distintivi si utilizzeranno le prescrizioni della CEI 64-8/5 art. 514.3.1; per la scelta della sezione del cavo e protezione contro il sovraccarico le prescrizioni della CEI 64-8/4 art. 433.2 e art. 525 relativo alla caduta di tensione.

Per la scelta della sezione e protezione del conduttore di neutro, saranno seguite le

prescrizioni della CEI 64-8/5 art. 524.2 ed art. 524.3 relativi alla sezione e CEI 64-8/4 artt. 473.3.1 - 473.3.2 per la protezione.

La realizzazione delle condutture in qualunque modalità sia realizzata dovrà rispettare le condizioni sottoindicate ed in ogni caso le norme CEI attualmente in vigore.

Per quanto riguarda i tubi protettivi, si rispetteranno le normative CEI 23-8 e CEI 23-14 relative alla tipologia delle tubazioni rispettando le prescrizioni della CEI 64-8/5 artt. 522.8.1.6 - 522.8.1.1.

Le tubazioni, del tipo flessibile, in materiale isolante per posa sotto pavimento devono essere del tipo pesante, mentre per posa sottotraccia a parete o a soffitto, possono essere usati tubazioni flessibili di tipo leggero. Il diametro interno dei tubi deve essere almeno uguale a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi (CEI 64-8/5 Sez. 522.8.1.1). Il minimo di tubazione da utilizzare come diametro viene prescritto di 20 mm, al fine di consentire eventuali future espansioni di impianto.

Nei canali la sezione occupata dai cavi non deve superare il 50% della sezione del canale stesso (CEI 23-32 e CEI 23-19).

Per quanto riguarda le cassette di derivazione e le connessioni, si rispetteranno le prescrizioni della CEI 64-8/4 art. 412.2.3 relativo alle cassette, CEI 64-8/5 artt. 526.1 - 526.4 relativi alle giunzioni: le giunzioni e le derivazioni, devono essere eseguite con appositi dispositivi di connessione, aventi grado di protezione IP = XXB (non accessibili al dito di prova), con morsetti con e senza viti, sono vietate le connessioni con nastrature. Le connessioni sono vietate nei tubi e nelle cassette portafrutta ed in ogni caso nella realizzazione delle stesse connessioni bisogna evitare di lasciare parti attive scoperte.

4.4 Quadri elettrici

Tutti i cablaggi interni dei quadri elettrici, saranno realizzati con conduttori flessibili isolati in PVC, tipo N07V-K, dimensionati per una densità massima di corrente di $1,5 \text{ A/mm}^2$; inoltre, per i quadri suddetti, occorrerà effettuare le seguenti verifiche al fine di certificare il quadro secondo la Norma CEI 17-13:

- Verifica dei limiti di sovratemperatura (art. 8.2.1)
- Verifica delle proprietà dielettriche (art. 8.2.2)
- Verifica dell'efficienza del circuito di protezione (art. 8.2.4)
- Verifica delle distanze di isolamento in aria e superficiali (art. 8.2.5)
- Verifica del funzionamento meccanico (art. 8.2.6)

- Verifica del grado di protezione (art. 8.2.7)
- Verifica della costruzione ed identificazione (art. 8.2.8)
- Verifica della resistenza all'impatto (art. 8.2.9)
- Verifica della resistenza alla ruggine (art. 8.2.10)
- Verifica di resistenza all'umidità (art. 8.2.13)
- Verifica della resistenza meccanica dei mezzi di fissaggio degli involucri (art. 8.2.14).

Inoltre, per i quadri suddetti, che rientrano nell'ambito di applicazione della Norma CEI 23-51 riguardante quadri elettrici con correnti inferiori a 32 A per i monofasi (quadretti) e 125 A per i trifasi (quadretti) con carpenterie conformi alla Norma CEI 23-49, si rispetteranno le seguenti prescrizioni:

1) tutti i quadri saranno muniti di targa, come esplicitamente richiesto sia dalla Norma CEI 17-13 sia dalla Norma CEI 23-51, recante il nome o marchio del costruttore, il tipo di quadro, la corrente nominale del quadro, la natura della corrente e frequenza, la tensione nominale di funzionamento, il grado di protezione nonché la Norma di riferimento;

2) bisogna verificare a vista che il quadro sia munito della targa suddetta riportante i relativi dati e controllare la dichiarazione di conformità del quadro e gli schemi circuitali (entrambi devono essere posti all'interno del quadro);

3) verifica il corretto cablaggio, il funzionamento meccanico e il funzionamento elettrico: in particolare controllare il corretto montaggio degli apparecchi e la sistemazione dei cavi, nonché verificare il funzionamento elettrico;

4) verificare l'efficienza del circuito di protezione negli eventuali quadri in cui sono presenti masse, in particolare bisogna assicurare il buon collegamento delle masse al conduttore di protezione, con esame a vista e con prova strumentale;

5) verificare che: la resistenza di isolamento verso massa dei conduttori attivi, misurata a 500 V, deve essere almeno 1000 Ohm/Volt riferita alla tensione nominale verso terra del circuito;

6) verifica che: i dispositivi installati all'interno dell'involucro devono dissipare nel loro complesso una potenza P_{tot} non superiore a quella che l'involucro può disperdere nell'ambiente circostante. A tal fine deve essere verificata la relazione:

$$P_{tot} = 1,2 \cdot P_{dp} + P_{au} \leq P_{inv} \quad (4.5.1)$$

dove:

P_{dp} è la potenza dissipata dai dispositivi di protezione e/o di manovra;

P_{au} è la potenza dissipata dagli ausiliari (trasformatori, lampadine, etc.);

P_{inv} è la potenza dissipabile dall'involucro, dichiarata dal costruttore dell'involucro stesso.

Le modifiche rispetto ai quadri originari vanno certificate dall'installatore che ha modificato il quadro inoltre l'installatore deve realizzare le modifiche compatibilmente con i requisiti di sicurezza e funzionalità dei quadri preesistenti e dichiarare il rispetto dei suddetti requisiti nella dichiarazione di conformità.

4.5 Impianto di terra

L'impianto di terra cui ci si collegherà è quello esistente.

Tutti i conduttori con guaina costituenti l'impianto di terra saranno del tipo N07V-K, colore giallo-verde. I conduttori di terra avranno sezione non inferiore a quella necessaria per il conduttore di protezione avente sezione maggiore. I conduttori di protezione avranno sezione pari a metà di quella del conduttore di fase per sezioni di quest'ultimo superiori a 35 mm^2 , per sezioni comprese tra 16 mm^2 e 35 mm^2 , il conduttore di protezione avrà sezione pari a 16 mm^2 , mentre per sezioni minori di 16 mm^2 del conduttore di fase, il conduttore di protezione avrà la stessa sezione di quest'ultimo, in ogni caso la sezione non sarà inferiore a: $2,5 \text{ mm}^2$ se è prevista una protezione meccanica, 4 mm^2 se non è prevista protezione meccanica.

Per quanto riguarda i conduttori di equipotenzializzazione, quelli principali devono avere una sezione non inferiore di quella del conduttore di protezione di sezione più elevata, con un minimo di 6 mm^2 , non è richiesto tuttavia che la sezione superi i 25 mm^2 se il conduttore è di rame; quelli supplementari, che collegano due diverse masse, devono avere una sezione non inferiore a quella del più piccolo conduttore di protezione collegato con queste masse, mentre se si devono collegare una massa con una massa estranea, il conduttore equipotenziale deve avere una sezione non inferiore alla metà della sezione del corrispondente conduttore di protezione.

4.6 Dimensionamento dei cavi e protezione dal sovraccarico e cortocircuito

a) La sezione dei cavi è stata determinata tenendo conto di:

- Corrente di impiego: I_b ;
- Corrente nominale del dispositivo di protezione: I_n ;

- Corrente massima ammissibile del cavo in funzione delle condizioni di impiego, di posa e del tipo di cavo: I_z ;
- Corrente convenzionale di funzionamento del dispositivo di protezione: I_f ;
- Massima caduta di tensione ammessa pari al 4 % della tensione nominale dell'impianto, tra l'origine dell'impianto utilizzatore e qualunque apparecchio utilizzatore (CEI 64-8, art. 525);
- Valori minimi ammessi in base alla tabella 52E della CEI 64-8, art. 524.1.

b) Per quanto riguarda la protezione dei circuiti dalle sovracorrenti, si è tenuto conto delle prescrizioni della Norma CEI 64-8/4-5-7 che brevemente si richiamano:

- i conduttori attivi di un circuito elettrico devono essere protetti da uno o più dispositivi che interrompano automaticamente l'alimentazione quando si produce una sovracorrente (sovraccarico o corto circuito);
- la protezione dal sovraccarico e dal corto circuito, può essere assicurata sia in modo separato con dispositivi distinti, che in modo unico con dispositivi che assicurano entrambe le protezioni;
- il dispositivo di protezione per assicurare la protezione deve:
 - interrompere sia la corrente di sovraccarico sia quella di corto circuito, interrompendo in questo caso tutte le correnti di corto circuito che si presentino in un punto qualsiasi del circuito, prima che provochino nel conduttore un riscaldamento tale da danneggiare l'isolamento;
 - essere installato in generale all'origine di ogni circuito (nel caso di locali a maggior rischio in caso di incendio, tale prescrizione diviene obbligatoria).

c) La protezione contro i sovraccarichi è ottenuta tramite interruttori magnetotermici tarati in modo da soddisfare le relazioni :

$$I_b \leq I_n \leq I_z \quad (4.9.1)$$

$$I_f \leq 1.45 \cdot I_z \quad (4.9.2)$$

dove: I_b è la corrente di impiego in [A];

I_z è la portata del cavo a regime permanente in [A];

I_n è la corrente nominale del dispositivo di protezione in [A];

I_f è la corrente che assicura il funzionamento del dispositivo entro il tempo

convenzionale t in condizioni definite, per gli interruttori in [A].

Questa seconda relazione è soddisfatta automaticamente con l'uso di interruttori magnetotermici a norme CEI 23.3 o CEI 17.5.

Si terrà conto delle prescrizioni della Norma CEI 64-8 art. 433.1 che sinteticamente si riportano:

- il conduttore non risulta protetto se il sovraccarico è compreso tra I_z ed I_f , in quanto esso può permanere a lungo senza provocare l'intervento della protezione, ciò può essere evitato fissando il valore di I_b in modo che I_z non venga superato frequentemente;
- se uno stesso dispositivo di protezione alimenta diverse condutture od una conduttura principale, dalla quale siano derivate condutture secondarie, il dispositivo protegge quelle condutture che risultano con esso coordinate secondo le due relazioni precedenti;
- il dispositivo deve avere caratteristiche tali da consentire sovraccarichi di breve durata che si producono nell'esercizio ordinario, senza intervenire (avviamento motori);
- se nel lato in cui il dispositivo protegge diversi conduttori in parallelo, si considera per I_z la somma delle portate dei singoli conduttori a condizione però che i conduttori stessi portino sostanzialmente le stesse correnti (uguale sezione, stesso tipo di isolamento, stesso modo di posa) e che non siano interessati da derivazioni.

d) Per quanto riguarda la protezione dai corto circuiti, si terranno presenti le seguenti prescrizioni (CEI 64-8, art. 473.2), riguardanti il dispositivo di protezione:

- 1) deve avere un potere di interruzione non inferiore alla corrente di corto circuito presunta nel punto in cui è installato (è ammesso tuttavia, CEI 64-8 art. 434.3.1, l'impiego di un dispositivo di protezione con potere di interruzione inferiore se a monte è installato un altro dispositivo che abbia il necessario potere di interruzione, in tale caso l'energia specifica, $I^2 \times t$, che lascia passare il dispositivo a monte non deve essere superiore a quella massima sopportabile dal dispositivo o dalle condutture situate a valle);
- 2) deve intervenire in un tempo inferiore a quello che farebbe superare al conduttore la massima temperatura ammessa (CEI 64-8, art. 434.3.2), cioè deve essere soddisfatta, qualunque sia il punto della conduttura interessata dal

corto circuito, la condizione:

$$(I^2 \cdot t) = K^2 \cdot S^2 \quad (4.9.3)$$

dove è:

$(I^2 \cdot t)$: Energia specifica lasciata passare dall'interruttore durante il cortocircuito;

K: Coefficiente dipendente dal tipo di conduttore e dall'isolamento, che per una durata del corto circuito ≤ 5 secondi, vale:

K = 115 per cavi in Cu isolati in PVC;

K = 135 per cavi in Cu isolati in gomma butilica;

K = 143 per cavi in Cu isolati in gomma etilenpropilenica.

S: Sezione del conduttore da proteggere, in mm^2 ;

T: Tempo di intervento del dispositivo di protezione che si assume ≤ 5 secondi.

Come detto, la relazione suddetta, deve essere soddisfatta qualunque sia il punto della conduttura interessato al cortocircuito; in pratica, è sufficiente la verifica immediatamente a valle degli organi di protezione dove si ha la corrente di cortocircuito massima e nel punto terminale del circuito dove si ha la corrente di cortocircuito minima. Questa seconda verifica è necessaria per verificare che la lunghezza del conduttore permetta, in caso di guasto, lo stabilirsi di una corrente di cortocircuito sufficiente a fare intervenire lo sganciatore elettromagnetico dell'interruttore.

Tale corrente di cortocircuito minima è calcolabile mediante le formule semplificate (CEI 64-8, art 533.3 commenti):

$$I_{cc} = \frac{0,8 \cdot U \cdot S}{1,5 \cdot \rho \cdot 2L} \quad \text{nel caso di neutro non distribuito} \quad (4.9.4);$$

$$I_{cc} = \frac{0,8 \cdot U_0 \cdot S}{1,5 \cdot \rho \cdot (1+m) \cdot L} \quad \text{nel caso di neutro distribuito} \quad (4.9.5).$$

Ponendo I_{cc} eguale al valore di taratura I_m dello sganciatore magnetico e ricavando L si ottiene la lunghezza massima di cavo protetta dall'interruttore scelto:

$$L_{\max} = \frac{0,8 \cdot U \cdot S}{2 \cdot \rho \cdot 1,2 \cdot I_m} \quad \text{nel caso di neutro non distribuito} \quad (4.9.6);$$

$$L_{\max} = \frac{0,8 \cdot U_0 \cdot S}{2 \cdot \rho \cdot (1 + m) \cdot 1,2 \cdot I_m} \quad \text{nel caso di neutro distribuito} \quad (4.9.7).$$

dove:

- U: è la tensione concatenata nominale in [V];
- U_0 : è la tensione concatenata nominale in [V];
- 0,8: è un fattore che tiene conto dell'abbassamento di V durante il corto circuito;
- S: è la sezione del conduttore in mm²;
- ρ : è la resistività a 20 °C del materiale dei conduttori, 0,018 Ohm · mm²/m per il rame;
- 2: è un fattore che tiene conto che la corrente di cortocircuito interessa un conduttore di lunghezza 2L.
- I_m : è la corrente di cortocircuito minima che provoca l'apertura dell'interruttore.
- m: è il rapporto tra resistenza del conduttore di neutro e quella del conduttore di fase;
- 1,2: è un fattore di tolleranza previsto dalle norme.

Se il dispositivo di protezione risponde alle condizioni di cui al sovraccarico e di cui al corto circuito, non è necessario effettuare la verifica in corrispondenza della corrente minima di corto circuito: riepilogando, nel caso in cui i conduttori risultino protetti dal sovraccarico in base alle relazioni 4.9.1 e 4.9.2, ed essendo previsto l'uso di interruttori a norme CEI 23-3 o CEI 17-5, con curva caratteristica "C" o "K" e soglia di intervento degli sganciatori magnetici inferiore a 10 I_n , la verifica della massima corrente di corto circuito, calcolata ai morsetti dell'interruttore, è condizione sufficiente a garantire la protezione contro le sovracorrenti;

e) Si riportano i casi in cui la protezione dalle sovracorrenti può essere omessa o ne è raccomandata l'omissione per ragioni di sicurezza CEI 64-8, art. 437.1.2:

- dispositivo di protezione posto a monte della conduttura derivata è in grado di proteggere la conduttura stessa contro le sovracorrenti;
- conduttura alimentante un'utenza con incorporato un proprio dispositivo di protezione in grado di proteggere la conduttura di alimentazione dai sovraccarichi,

è consentito affidare a questo dispositivo la protezione dal sovraccarico mentre a monte della condotta si deve prevedere la protezione dal corto circuito della stessa;

- condotta alimentante due o più derivazioni singolarmente protette contro i sovraccarichi, a condizione che la somma delle correnti nominali dei dispositivi di protezione delle singole derivazioni non superi la corrente nominale del dispositivo che protegge dalle sovracorrenti la condotta stessa;
- condutture alimentanti apparecchi utilizzatori che non possono provocare correnti di sovraccarico e che non sono protetti contro di essi, a condizione che la somma delle correnti di impiego degli apparecchi utilizzatori non sia superiore alla portata delle condutture e che a monte sia previsto un dispositivo di protezione dal corto circuito, si può omettere la protezione dal sovraccarico;
- circuiti che alimentano utenze la cui apertura intempestiva del circuito potrebbe essere causa di pericolo, in particolare si raccomanda l'omissione dei dispositivi di protezione dal sovraccarico per ragioni di sicurezza: circuiti di eccitazione delle macchine rotanti, circuiti che alimentano elettromagneti di sollevamento, circuiti secondari di trasformatori di corrente, circuiti che alimentano dispositivi di estinzione di incendio, in tutti questi casi si raccomanda un dispositivo di segnalazione acustico - luminoso che segnali eventuali sovraccarichi.

(Si ricorda che in tutti tali casi in cui non sono adottati i dispositivi di protezione dal sovraccarico, deve essere effettuata la verifica della protezione dalla corrente di corto circuito minima).

- f) Per quanto riguarda la protezione dal corto circuito, la protezione può essere omessa:
- per le condutture che collegano generatori, trasformatori, raddrizzatori, batterie di accumulatori ai rispettivi quadri elettrici;
 - per i circuiti la cui apertura intempestiva potrebbe comportare pericoli di funzionamento e per la sicurezza degli impianti interessati come quelli di estinzione incendi;
 - alcuni circuiti di misura a condizione che la condotta sia realizzata in modo da ridurre al minimo il rischio di corto circuito e che non sia posta in prossimità di materiali combustibili.

g) Prescrizioni secondo la natura dei circuiti (CEI 64-8, art. 473.3)

1) protezione dei conduttori di fase:

- il dispositivo di protezione deve rilevare le sovracorrenti su ogni fase, provocando l'interruzione del conduttore dove la sovracorrente è rilevata, ma non necessariamente l'interruzione di altri conduttori attivi ad eccezioni dei casi di cui al punto 2);
- nei sistemi TN e TT per circuiti fase - fase con neutro non distribuito, può essere non prevista la rilevazione delle sovracorrenti su una fase a condizione che siano soddisfatte contemporaneamente le due seguenti condizioni: vi sia posta a monte sullo stesso circuito una protezione differenziale che interrompa tutte le fasi; il neutro non sia distribuito da un punto "neutro artificiale" posto a valle del dispositivo differenziale sopraccitato.

2) protezione del conduttore di neutro nei sistemi TN e TT:

- la protezione del conduttore di neutro contro le sovracorrenti è necessaria se la sua sezione è inferiore a quella dei conduttori di fase. La protezione deve essere effettuata mediante dispositivo che provochi l'interruzione dei conduttori di fase stessi, ma non necessariamente quella del conduttore di neutro;
- la protezione del conduttore di neutro non è necessaria: se la sua sezione è uguale o di impedenza equivalente a quella dei conduttori di fase; se il conduttore di neutro è protetto contro i corto circuiti dal dispositivo di protezione dei conduttori di fase; se la massima corrente che può percorrere il conduttore di neutro in servizio ordinario è chiaramente inferiore al valore della sua portata;
- nei sistemi TN-C il conduttore PEN non deve mai essere interrotto.

4.7 Protezione contro i contatti diretti ed indiretti

4.7.1 Protezione contro i contatti diretti

Si definisce contatto diretto il contatto di una parte del corpo umano con parti attive. La protezione contro i contatti diretti può essere ottenuta mediante le seguenti misure:

4.7.1.1 Protezione mediante isolamento delle parti attive

Le parti attive devono essere completamente ricoperte con un isolamento che possa essere rimosso solo mediante distruzione.

L'isolamento dei componenti elettrici costruiti in fabbrica deve soddisfare le relative Norme. Per gli altri componenti elettrici la protezione deve essere assicurata da un isolamento tale da resistere alle influenze meccaniche, chimiche, elettriche e termiche alle quali può essere soggetto nell'esercizio. Vernici, lacche, smalti e prodotti simili da soli non sono in genere considerati idonei per assicurare un adeguato isolamento per la protezione contro i contatti diretti.

4.7.2 Protezione contro i contatti indiretti

Si definisce contatto indiretto il contatto di una parte del corpo umano con una massa in tensione a causa di un guasto.

4.7.2.1 Protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione

4.7.2.1.1 Interruzione dell'alimentazione:

Un dispositivo di protezione deve interrompere automaticamente l'alimentazione al circuito od al componente elettrico, che lo stesso dispositivo protegge contro i contatti indiretti, in modo che, in caso di guasto, nel circuito o nel componente elettrico, 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.

4.7.2.1.1.2 Messa a terra

Le masse devono essere collegate ad un conduttore di protezione nelle condizioni specifiche di ciascun modo di collegamento a terra (TT, TN, IT).

Le masse simultaneamente accessibili devono essere collegate allo stesso impianto di terra.

4.7.2.1.2 Collegamenti equipotenziali

4.7.2.1.2.1 Collegamento equipotenziale principale:

In ogni edificio il conduttore di protezione, il conduttore di terra, il collettore principale di terra e le seguenti masse estranee devono essere connessi al collegamento equipotenziale principale:

- i tubi alimentanti servizi dell'edificio, per esempio acqua e gas;
- le parti strutturali metalliche dell'edificio e canalizzazioni del riscaldamento centrale e del condizionamento d'aria;
- le armature principali del cemento armato utilizzate nella costruzione di edifici, se praticamente possibile.

Quando tali parti conduttrici provengano dall'esterno dell'edificio, esse devono essere collegate il più vicino possibile al loro punto di entrata nell'edificio.

4.7.2.1.2.2 Collegamento equipotenziale supplementare

Se le condizioni per l'interruzione automatica indicate in precedenza non possono essere soddisfatte in un impianto o in una sua parte, si deve realizzare un collegamento locale detto collegamento equipotenziale supplementare.

4.7.2.1.3 Sistemi TT

Tutte le masse protette contro i contatti indiretti dallo stesso dispositivo di protezione devono essere collegate allo stesso impianto di terra.

Il punto neutro o, se questo non esiste, un conduttore di fase, di ogni trasformatore o di ogni generatore, deve essere collegato a terra.

Deve essere soddisfatta la seguente condizione:

$$R_A \cdot I_A \leq 50$$

Dove:

- R_A è la somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse, in Ohm;

- I_A è la corrente che provoca il funzionamento automatico del dispositivo di protezione, in ampère.

Quando il dispositivo di protezione è un dispositivo di protezione a corrente differenziale, I_A è la corrente nominale differenziale I_{dn} .

Per ragioni di selettività, si possono usare dispositivi di protezione a corrente differenziale del tipo S in serie con dispositivi di protezione a corrente differenziale di tipo generale. Per ottenere selettività con i dispositivi di protezione a corrente differenziale nei circuiti di distribuzione è ammesso un tempo di interruzione non superiore ad 1 secondo.

Quando il dispositivo di protezione è un dispositivo di protezione contro le sovracorrenti, esso deve essere:

- un dispositivo avente una caratteristica di funzionamento a tempo inverso, ed in questo caso I_A deve essere la corrente che ne provoca il funzionamento automatico entro 5 secondi, oppure
- un dispositivo con una caratteristica di funzionamento a scatto istantaneo ed in questo caso I_A deve essere la corrente che ne provoca lo scatto istantaneo.

Se le condizioni precedenti non possono essere soddisfatte, si deve realizzare un collegamento equipotenziale supplementare.

Nei sistemi TT è riconosciuto l'utilizzo dei seguenti dispositivi:

- dispositivi di protezione a corrente differenziale;
- dispositivi di protezione contro le sovracorrenti.

5.0 Calcoli elettrici

I calcoli relativi alle dorsali di cui agli schemi unifilari dei quadri elettrici, sono stati eseguiti con il software della BTicino, utilizzando pertanto per la verifica i prodotti di tale casa costruttrice: tale fatto non è vincolante in quanto le apparecchiature di protezione in commercio vengono realizzate con caratteristiche di intervento simili tra loro, pertanto si potranno adoperare anche componenti di altre marche purché siano rispettati i dati di targa dei componenti oggetto delle verifiche effettuate.

- ALLEGATI A SEGUIRE:

- A.1) Calcoli elettrici: dimensionamento e verifica protezione cavi;
- A.2) Schemi unifilari dei quadri elettrici;

IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE

RELAZIONE TECNICA

“Progettazione esecutiva, di Direzione dei Lavori, di Misura e Contabilità, di redazione del certificato di regolare esecuzione e di Coordinatore della Sicurezza in fase di progettazione ed eventualmente di Coordinatore della Sicurezza in fase di esecuzione, oltre che per espletare tutte le procedure connesse al Certificato Prevenzione Incendi delle attività soggette contenute nel plesso scolastico”, relativamente al progetto dei “Lavori di realizzazione di impianto fotovoltaico, di completamento dell’impianto di condizionamento delle aule didattiche e di manutenzione straordinaria per adeguamento porte con maniglioni antipanico, sostituzioni infissi interni ed abbattimento barriere architettoniche con servoscala”.

PON FESR 2007-2013 Asse II “Qualità degli Ambienti Scolastici” – Obiettivo C “Ambienti per l’Apprendimento” 2007-2013.

Il sottoscritto Arch. Alfonso Cimino nato a Canicattì (AG), il 05/05/1972 e residente ad Agrigento in via Atenea n. 277, in qualità di Legale Rappresentante e capogruppo dello Studio Architetti Cimino Associati con sede in Agrigento, via Atenea n. 277 P. Iva n. 02329380840, ha redatto la presente relazione specialistica al fine di meglio identificare e dimensionare le opere riguardanti l’impianto di condizionamento-

INTRODUZIONE

L’immobile da climatizzare, è costituito da un plesso scolastico a due elevazioni fuori terra. L’immobile ha una forma a “T” con al centro un’ampia scala ed è suddivisibile in due ali: l’ala a destra del vano scala, a due elevazioni fuori terra, destinate al piano terra a laboratori meccanici (non serviti da impianto termico: non necessario) ed al piano primo ad uffici amministrativi (serviti da un impianto idronico di climatizzazione con Ciller a pompa di calore); l’altra ala trasversale alla precedente, a sinistra del vano scala, sempre a due elevazioni fuori terra, è destinata, sia a piano terra che primo, esclusivamente ad aule didattiche e

laboratori didattici, con un ampio vano palestra al piano terra: questa ala verrà servita dal nuovo impianto di climatizzazione.

Attualmente tutti i locali didattici ed i laboratori didattici, dell'ala sinistra, sono serviti da un impianto di riscaldamento alimentato da caldaia a gas metano di potenzialità circa 300 kW e da terminali idronici, tipo ventil convettori, posti entro il controsoffitto nel corridoio.

Gli uffici amministrativi, posti al piano primo, concentrati sull'ala destra, sono serviti da una pompa di calore aria/acqua (Ciller), indipendente dalla caldaia, alimentante un sistema idronico di ventil convettori, posti entro il controsoffitto del corridoio che serve gli uffici.

Il progetto definitivo approvato, prevedeva di mantenere il sistema idronico, affiancando la caldaia esistente con delle pompe di calore, per la produzione di acqua fredda, distribuendo il fluido vettore (acqua calda/fredda) nelle tubazioni esistenti e sostituendo tutti i terminali ventil convettori esistenti per adeguarli alla produzione di aria calda/fredda.

Tale sistema però presenta dei punti deboli:

- il sistema sarebbe alimentato da due sistemi di generazione di fluido vettore (acqua calda con caldaia a gas ed acqua fredda con pompe di calore) che transita dallo stesso sistema di tubazioni esistenti; in questo modo si rende necessario realizzare il sistema di scambio dei fluidi in centrale con appositi gruppi costituiti da valvole di regolazione/cambiatrici e collettori ad intercettazione manuale (cambio stagione di funzionamento); inoltre il sistema di alimentazione rimarrebbe ubicato molto decentrato (come lo è attualmente) rispetto ai carichi distribuiti (aule didattiche e laboratori didattici posti nell'ala opposta), per cui si continuerebbero ad avere le notevoli perdite di carico che rendono poco efficienti gli attuali ventil convettori posti nei punti più distanti. Infatti, l'impianto odierno non funziona al 100% per i ventil convettori più distanti;
- Il sistema idronico misto, non consente di ottenere elevati valori di prestazioni in riscaldamento COP (di fatto molto bassi per l'attuale caldaia a gas) e di prestazioni di condizionamento EER (che rimangono bassi per l'uso del sistema idronico), con ciò contravvenendo alla direttiva europea

sulla riduzione del consumo di energia finalizzato alla riduzione della produzione di CO₂:

- Il sistema attuale di tubazioni dovrebbe essere adeguato per quanto riguarda in parte le sezioni e totalmente per l'isolamento termico, che non risulta appropriato a svolgere anche le funzioni di convogliamento di acqua fredda, mantenendone la temperatura bassa anche per le lunghe distanze.

Alla luce delle superiori considerazioni, tenuto conto che il dimensionamento della pompa di calore viene fatto in base alla potenza frigorifera richiesta dai singoli ambienti e quindi ricomprende anche la potenza termica, per cui per il dimensionamento complessivo delle macchine nulla cambia in termini di potenze installate, si è scelto di realizzare un impianto a pompe di calore per singole zone del tipo aria/aria a portata variabile di refrigerante tipo VRF, suddividendo l'ala di destra in tre zone (Palestra, aule e laboratori di piano terra ed aule e laboratori di piano primo), in grado di raggiungere elevati valori di prestazione energetica sia in termini di COP che di EER, oltre che a potere comandare localmente diversi tipi di confort ambientali. Detto sistema verrà esercito in parallelo con l'esistente sistema idronico che serve le medesime zone e che continuerà a funzionare in inverno, con l'accensione della caldaia. Nello stesso tempo è data la possibilità di funzionare in inverno o con parte o con tutto l'impianto VRF, operando lo spegnimento della caldaia e funzionando solo con le pompe di calore. Tale fatto consentirà un risparmio economico, atteso che le pompe di calore saranno collegate al sistema di produzione di energia elettrica con pannelli solari: nei giorni assolati, in pratica anche in inverno si potrà ottenere la produzione di aria calda a costo zero. Il suddetto scambio verrà gestito tramite il sistema di supervisione e controllo dell'impianto di climatizzazione che monitora i consumi, interfacciandolo con il sistema di gestione dei pannelli fotovoltaici.

Invece per gli uffici direzionali, si manterrà l'attuale impianto in funzione, atteso che già climatizza i locali, operando una revisione sul Ciller esistente e sull'impianto da esso servito per ripristinare la funzionalità di un compressore danneggiato e della difficoltà che il fluido vettori arrivi ai ventil convettori più distanti, sostituendo il primo tratto di dorsale andata/ritorno con uno di diametro più grande e sostituendo le pompe di circolazione.

Pertanto i locali da climatizzare sono state distinte in zone termo-climatiche, precisamente individuando 4 zone: una per la palestra, una per aule e laboratori didattici di piano terra; una per aule e laboratori didattici di piano primo ed una per gli uffici amministrativi (quest'ultima zona sono stati effettuati i calcoli termici sia invernali che estivi, per verificare le dispersioni dei locali ed avere il quadro completo dei consumi energetici dell'intero immobile servito da impianto termico).

Le nuove pompe di calore sono quindi state posizionate in prossimità di detti carichi, come disposte in planimetria di progetto e da queste, viene derivata la tubazione dorsale di mandata liquido e ritorno gas refrigerante, da cui vengono derivate, tramite raccordi a Y (a saldare), le rispettive tubazioni di alimentazione delle singole unità interne del tipo a split poste all'interno degli ambienti da climatizzare.

Appresso vengono forniti i dati tecnici ed i dettagli delle apparecchiature che sono stati utilizzati per la progettazione dell'impianto di climatizzazione.

CONDIZIONI TERMOIGROMETRICHE ESTERNE

I dati climatici del Comune di Bagheria sono stati ricavati dalle norme UNI 10339 e UNI 10349.

PERIODO INVERNALE

Nel calcolo delle dispersioni termiche invernali, eseguito con il metodo "stazionario" raccomandato dalle norme UNI 7357-74, e nella verifica termoisometrica delle strutture opache dell'edificio, sono stati assunti rispettivamente i seguenti valori per le condizioni esterne:

- Temperatura esterna : **5,0 °C**
- Gradi giorno : **874**
- Zona climatica : **B**
- Durata convenzionale periodo riscaldamento : **121 gg**

PERIODO ESTIVO

Nel calcolo dei carichi termici estivi, per le condizioni esterne sono stati assunti a riferimento i seguenti valori:

- Temperatura esterna bulbo asciutto : **32,0 °C**
- Temperatura esterna bulbo umido : **22,5 °C**
- Umidità relativa : **45,0 %**
- Escursione termica giornaliera : **7 °C**

Per la temperatura dell'aria degli ambienti sono stati assunti rispettivamente i valori riportati di seguito:

ZONA		INVERNO T °C	ESTATE T °C
Palestra	Z.1	20	26
Aule	Z.2-Z.3	20	26
Laboratori	Z.2-Z.3	20	26
Uffici	Z.4 (esistente)	20	26

Le tolleranze ammesse sui valori sopra esposti sono le seguenti:

Temperatura **+/-1 °C**

ARIA ESTERNA DI RINNOVO ED INDICI DI AFFOLLAMENTO

Per le verifiche invernali, si è proceduto al calcolo delle portate d'aria esterna, secondo le tabelle della Norma UNI 10339, assumendo il tipo di aerazione "naturale", impostando l'indice di affollamento, secondo la seguente tabella:

ZONA		Portata d'aria 10⁻³ mc / s pers	Persone / mq
Palestra	Z.1	4	0,4
Aule	Z.2-Z.3	6	0,45
Laboratori	Z.2-Z.3	6	0,30
Uffici	Z.4 (esistente)	11	0,06

Per le potenze estive, invece si sono assunti i valori di cui alla seguente tabella:

ZONA		Ricambio d'aria di picco Vol / h	Persone / mq
Palestra	Z.1	2,5	0,125
Aule	Z.2-Z.3	2,5	0,45
Laboratori	Z.2-Z.3	2,5	0,30
Uffici	Z.4 (esistente)	2,5	0,10

CARICHI INTERNI

I carichi interni utilizzati per il dimensionamento degli impianti sono riportati di seguito.

APPARECCHIATURE

La media degli apporti dovuti all'illuminazione, alle apparecchiature elettriche, considerata per il calcolo, è stata determinata come appresso riportato:

ZONA		Watt / mq
Palestra	Z.1	5
Aule	Z.2-Z.3	10
Laboratori	Z.2-Z.3	10
Uffici	Z.4 (esistente)	10

FUNZIONAMENTO IMPIANTI E DIMENSIONAMENTO UNITÀ ESTERNE

Il funzionamento degli impianti sarà del tipo intermittente; si prevede di installare un sistema di controllo centralizzato, in grado di programmare l'accensione e lo spegnimento dell'intero impianto, oltre alla possibilità di comandare localmente il singolo split.

Per il dimensionamento della potenzialità complessiva delle singole unità esterne, si è applicato di un fattore di riduzione per tenere conto della contemporaneità.

ALLEGATI A SEGUIRE

A seguire si riportano:

- la relazione tecnica di calcolo della prestazione energetica edificio – impianto, relativa ai carichi invernali (per tutte le zone anche per la Z.4 esistente);
- il calcolo dei carichi termici estivi secondo il metodo Carrier – Pizzetti (per tutte le zone anche per la Z.4 esistente);
- Elaborato di scelta delle unità interne ed esterne e di calcolo delle tubazioni, solo per le zone Z./Z.2/Z.3

REGIONE SICILIANA PROVINCIA REGIONALE DI PALERMO COMUNE DI BAGHERIA

Progetto Esecutivo dei lavori di realizzazione di impianto fotovoltaico, di completamento dell'impianto di condizionamento delle aule didattiche e di manutenzione straordinaria per adeguamento porte con maniglioni antipanico, sostituzioni infissi interni ed abbattimento barriere architettoniche con servoscala

IP/A "S. D'Acquisto" Via Consolare nr. 111 - CAP. 90011 - Bagheria (PA)

RELAZIONE TECNICA LAVORI IN COPERTURA

art. 4 del D.P.R. 05/09/2012 n. 42

L.R. 12/2011 - DLGS. 163/2006 - DPR. 207/2010

IL R.U.P.
Ing. Giovanni Mineo

IL PROGETTISTA
Arch. Alfonso Cimino

STUDIO
Architetti Cimino Associati
Dott. Arch. Alfonso Cimino

Via Atenea 277, Tel./Fax 0922/20913, 92100 AGRIGENTO studioaca@virgilio.it

BAGHERIA 05/09/2014

REV. 00 del 00/00/0000

VISTI:

STUDIO

Architetti **C**immino **A**ssociati

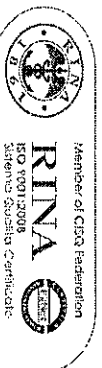
RELAZIONE TECNICA LAVORI IN COPERTURA

“Progettazione esecutiva, di Direzione dei Lavori, di Misura e Contabilità, di redazione del certificato di regolare esecuzione e di Coordinatore della Sicurezza in fase di progettazione ed eventualmente di Coordinatore della Sicurezza in fase di esecuzione, oltre che per espletare tutte le procedure connesse al Certificato Prevenzione Incendi delle attività soggette contenute nel plesso scolastico”, relativamente al progetto dei “Lavori di realizzazione di impianto fotovoltaico, di completamento dell’impianto di condizionamento delle aule didattiche e di manutenzione straordinaria per adeguamento porte con maniglioni antipanico, sostituzioni infissi interni ed abbattimento barriere architettoniche con servoscala”.

PON FESR 2007-2013 Asse II “Qualità degli Ambienti Scolastici” – Obiettivo C “Ambienti per l’Apprendimento” 2007-2013.

Il sottoscritto **Arch. Alfonso Cimmino** nato a Canicatti (AG), il 05/05/1972 e residente ad Agrigento in via Atenea n. 277, in qualità di Legale Rappresentante e capogruppo dello **Studio Architetti Cimmino Associati** con sede in Agrigento, via Atenea n. 277 P. Iva n. 02329380840, a seguito di avviso pubblico e relativa manifestazione di interesse, è rimasto aggiudicatario dei lavori in oggetto ed ha stipulato il relativo disciplinare di incarico in data 26/03/2014, prot. Il 28/03/2014 al n. 2812/D5-2 dell’Istituto Professionale per l’Industria e l’Artigianato “Salvo D’Acquisto” di Bagheria, con il Responsabile Unico del Procedimento Ing. Giovanni Mineo.

Sulla base del progetto definitivo redatto dall’Ing. Daniele Niosi, funzionario della Provincia Regionale di Palermo, ha redatto il presente progetto esecutivo.



Certificato n. 14882/06/S

Via Atenea n. 277 - 92100 AGRIGENTO Tel./Fax. 092220913 - e mail: studiacca@virgilio.it - P.Iva/C.F. n. 02329380840
Posta certificata: alfonso.cimmino@archivortdpec.it

L'immobile oggetto dei lavori è sito in Via Consolare, 111 nel comune di Bagheria (PA) nell'area individuata dalle seguenti coordinate geografiche: 38° 05' 19" N e 13° 30' 31" E. Con riferimento alle mappe dell'Istituto Geografico Militare (IGM) in scala 1:25.000 l'immobile fotovoltaico ricade all'interno del Foglio 250, Quadrante III, Tavoletta SO denominata Bagheria. Per un più dettagliato inquadramento geografico dell'area in questione si rimanda agli elaborati grafici allegati.

L'immobile risulta catastalmente individuato al foglio 6 particella 769, del Catasto Fabbricati del Comune di Bagheria.

Dal punto di vista urbanistico l'immobile ricade: nel P.R.G. approvato con D.A. n° 176/76 del 19/06/1976, in zona "Dc": "Zona commercializzazione prodotti", regolamentata dall'art. 17 delle relative N.T.A.; nel P.R.G. adottato con Deliberazione Commissariale n° 74. del 09/10/2013 in zona "F1", attrezzature pubbliche di interesse generale normate dal D.L. 2 aprile 1968 n.1444 contraddistinta con il simbolo funzionale "I_s" "Attrezzature per l'istruzione superiore".

L'area suddetta ricade all'interno del perimetro del centro storico dove l'attuazione del P.R.G. può avvenire in conformità di apposito piano particolareggiato di recupero. All'interno del PPE di recupero del centro storico, l'immobile in esame è classificato come " Unità edilizia di recente costruzione non coerente con le caratteristiche storiche, tipologiche, ambientali e architettoniche del centro storico".

Dal punto di vista dei vincoli territoriali: L'area in oggetto è sottoposta, di seguito alla decisione della Commissione Paesaggistica del 20/05/1993, e successivo D.A. 19/10/1994 pubblicato nella GURS del

12/11/1994 n° 56, a vincolo paesaggistico di cui al D. Lgs. 42/04 "Nuovo codice dei beni culturali e del paesaggio".

L'intera estensione del territorio comunale di Bagheria è sottoposta a vincolo sismico, ai sensi della Legge n° 64/74.

Di seguito all'adozione del nuovo PRG di cui alla deliberazione Commissariale n° 74 del 09/10/2013, ai sensi dell'art. 19, ultimo comma, della L. R. n° 71/78, tutti gli interventi sono sottoposti all'applicazione delle misure di salvaguardia.

Il presente progetto esecutivo, riguarda i lavori di "Realizzazione di un impianto fotovoltaico, di completamento dell'impianto di condizionamento delle aule didattiche e di manutenzione straordinaria per adeguamento porte con maniglioni antipanico, sostituzioni infissi interni ed abbattimento barriere architettoniche con servo scala" presso l'immobile di proprietà della Provincia Regionale di Palermo dove ha sede l'Istituto Professionale per l'Industria e l'Artigianato "Salvo D'Acquisto", sito in Via Consolare, 111 nel comune di Bagheria (PA).

Gli interventi, ampiamente dettagliati negli elaborati tecnici ed economici, riguardano le seguenti azioni:

- Azione C1: interventi per il risparmio energetico: si tratta della fornitura e posa in opera dell'impianto fotovoltaico sul tetto dell'Istituto. Detto impianto, che verrà meglio descritto nella propria relazione specialistica e negli elaborati tecnico economici a corredo del presente progetto, verrà realizzato su una diversa ubicazione del tetto rispetto a quanto

previsto dal progetto definitivo, onde poter avere un minore impatto ambientale con il limitrofo Palazzo Cutò.

- Azione C2: interventi per garantire la sicurezza: trattasi di interventi di adeguamento delle porte interne con maniglioni antipanico.
- Azione C3: interventi per aumentare l'attrattività degli Istituti Scolastici: all'interno di questa azione si svolgeranno tutte le lavorazioni per la manutenzione ordinaria e straordinaria dell'impianto di condizionamento, meglio descritto nella propria relazione specialistica e negli elaborati tecnico economici a corredo del presente progetto

- Azione C3: interventi per garantire l'accessibilità a tutti gli edifici scolastici: trattasi di lavorazioni di adeguamento delle porte esistenti ai fini di una manutenzione straordinaria e della fornitura e posa in opera di un servo scala, nella scala interna, di collegamento fra il piano terra ed il primo piano, ai fini dell'abbattimento delle barriere architettoniche.

Per la realizzazione degli interventi, è stato necessario, ai fini della sicurezza dei lavoratori e dei non addetti, una pianificazione onde evitare le interferenze.

In riferimento alla normativa di cui all'art. 4 del D.P.R. 05/09/2012 n. 42, che istituisce l'obbligatorietà della produzione dell'elaborato tecnico delle coperture, ovvero il documento che "integra il fascicolo dell'opera, di cui all'art. 91, comma 1, lettera b) e all'allegato XVI del D. Lgs. n. 81/08; si significa quanto segue:

L'art. 111 del D.Lgs 81/08 comma 1 lettera a) indica: "Obblighi del datore di lavoro nell'uso di attrezzature per lavori in quota". Il datore di lavoro, nei casi in cui i lavori temporanei in quota non possono essere eseguiti in condizioni di sicurezza e in condizioni ergonomiche adeguate a partire da un luogo adatto allo scopo, sceglie le attrezzature di lavoro più idonee a garantire e mantenere condizioni di lavoro sicure, in conformità ai seguenti criteri: a) prioritari alle misure di protezione collettiva rispetto alle misure di protezione individuale;

Peraltro tale indicazione all'art. 115 del D.Lgs 81/08, che recita "Sistemi di protezione contro le cadute dall'alto", Nei lavori in quota qualora non siano state attuate misure di protezione collettiva come previsto all'articolo 111, comma 1, lettera a), e' necessario che i lavoratori utilizzino idonei sistemi di protezione composti da diversi elementi, non necessariamente presenti contemporaneamente, quali i seguenti:

- a) assorbitori di energia;
- b) connettori;
- c) dispositivo di ancoraggio;
- d) cordini;
- e) dispositivi retrattili;
- f) guide o linee vita flessibili;
- g) guide o linee vita rigide;
- h) imbracature.

I dispositivi come sopra rappresentano misure di protezione individuale e non collettiva.

Nell'intervento si intende invece dotare, l'area interessata dalle lavorazioni, da sistemi di protezione collettiva, che saranno utilizzabili sia dai lavoratori durante le fasi di realizzazione dell'opera che da eventuali altri lavoratori durante le fasi di manutenzione.

Le lavorazioni da effettuare riguardano l'installazione di un impianto fotovoltaico la cui area di intervento è meglio identificate nell'allegata tavola, ove sono anche indicati i percorsi che saranno utilizzati durante le lavorazioni.

Dall'esame di tale tavola si evince che l'intera area interessata dalle lavorazioni sarà / è dotata di parapetto dell'altezza di mt 0,90 +0,30 (dispositivo di protezione collettiva) e quindi non sarà necessario utilizzare dispositivi anticaduta (dispositivi di protezione individuale).

Il percorso di accesso alla terrazza per i lavoratori sarà garantito prima da un ponteggio e poi da un percorso interamente protetto da transenne e/o ponteggi fino al raggiungimento dell'area protetta in quota (tutti dispositivi di protezione collettiva).

A conclusione dell'intervento l'area protetta ove sarà realizzato l'impianto sarà raggiungibile da manuntori e/o da chiunque altro titolato, tramite la scala di accesso interna che sbarca all'interno dell'area protetta, in totale sicurezza e protezione.

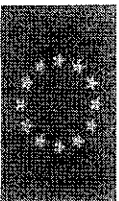
Per come sopra detto non rientrando nella casistica di cui all'art. 4 del D.P.R. 05/09/2012 non si ritiene opportuna la redazione del relativo elaborato.

Quanto non specificatamente espresso, risulta più chiaro nell'elaborato grafico allegato alla presente.

Si allega, inoltre, alla presente copia dell'attestazione di realizzabilità dei lavori, in cui si attesta l'assenza di pregiudizio statico della struttura dell'edificio scolastico oggetto degli interventi.

Agrigento 05/09/2014

Arch. Alfonso Cimino



Unione Europea

AMBIENTI PER L'APPRENDIMENTO (FESR)

FONDI
STRUTTURALI
EUROPEI

POSD
2007-2013



MIUR

Istituto Professionale per l'Industria e l'Artigianato

"Salvo D'Acquisto"

Via Consolare, 111 - 90011 Bagheria (PA) - tel. 091903070 - fax 091903572

Succursale: Via Città di Palermo, 138/C - 90011 Bagheria - tel. 0917930480

Sede Coordinata presso la Sezione Carceraria Minorile Malaspina

<http://www.ipsiabagheria.eu/>

pari010007@pec.istruzione.it

info@ipsiabagheria.it

pari010007@istruzione.it



IPSIA

"SALVO D'ACQUISTO"

PON FESR 2007-2013 ASSE II "QUALITÀ DEGLI AMBIENTI SCOLASTICI"

OBIETTIVO C "AMBIENTI PER L'APPRENDIMENTO" 2007-2013.

AVVISO CONGIUNTO MIUR - MATTM - Prot. AOODGAI/7667 DEL 15/06/2010

ATTESTAZIONE DI REALIZZABILITÀ DEI LAVORI

(art. 106 comma 1 del regolamento di cui al D.P.R. 5 ottobre 2010 n. 207)

Il sottoscritto arch. Alfonso Cimino, residente in Agrigento, via Atena nr. 277, C.F. CMLINS72E05B602S, nella qualità di incaricato della "Progettazione esecutiva, di Direzione dei Lavori, di Misura e Contabilità e di Coordinatore della Sicurezza in fase di progettazione ed eventualmente di Coordinatore della Sicurezza in fase di esecuzione, oltre che per espletare tutte le procedure connesse al Certificato Prevenzione Incendi delle attività soggette contenute nel plesso scolastico", relativamente al progetto dei *"Lavori di realizzazione di impianto fotovoltaico, di completamento dell'impianto di condizionamento delle aule didattiche e di manutenzione straordinaria per adeguamento porte con maniglioni antipanico, sostituzioni infissi interni ed abbattimento barriere architettoniche con servoscala"*,

A T T E S T A

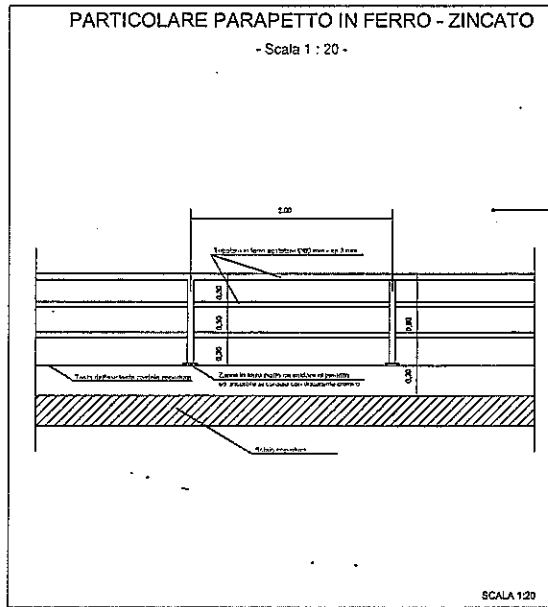
Che, per la fornitura e posa in opera dell'impianto fotovoltaico non vi è pregiudizio statico della struttura dell'edificio scolastico.

Agrigento, Il 12/05/2014

Il Professionista

(*arch. Alfonso Cimino*)

ELABORATO COPERTURA



Area protetta con parapetto in acciaio

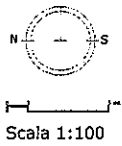
LOCALE TECNICO

Area oggetto dell'intervento

Percorso obbligato e transennato lavoratori

Scala di accesso interna

Pinata delle Coperture



A \rightarrow 10.50

15.70

20.35

0.30

41.60

20.95

3.00

15.50

25.05

8.10

15.70

20.70

19.00

16.65

21.75

Ponteggio accesso lavoratori