



COMUNE DI
VALGUARNERA CAROPEPE
Libero Consorzio Comunale di Enna

FUTURA

**PNRR ISTRUZIONE LA SCUOLA
PER L'ITALIA DI DOMANI**



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



*Ministero dell'Istruzione
e del Merito*

Missione 4 – Istruzione e ricerca

Componente 1 - Potenziamento dell'offerta dei servizi di istruzione

**Investimento 1.1 - Piano per asili nido e scuole dell'infanzia e servizi di
educazione e cura per la prima infanzia**

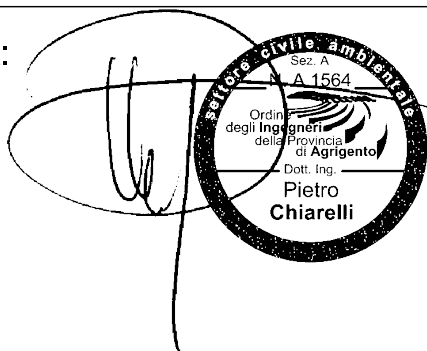
PROGETTO

**LAVORI DI ADEGUAMENTO SISMICO E IMPIANTISTICO DEL
PADIGLIONE B PLESSO LANZA IN VIA SANT'ELENA PER
RICONVERSIONE CON DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE DI
EDIFICIO ESISTENTE - CUP : E88H24000350006**

TAV. N° 1.2

RELAZIONE SPECIALISTICA
IMPIANTI

PROGETTISTA:
Ing. P. Chiarelli



SCALA

COMUNE DI VALGUARNERA
CAROPEPE
Libero Consorzio Comunale di Enna

IL RUP
Ing. Vittorio Giarratana

0. PREMESSA

1. IMPIANTO ELETTRICO

2. IMPIANTO FOTOVOLTAICO

3. IMPIANTO SOLARE TERMICO

4. IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE

5. IMPIANTO IDRICO-SANITARIO

6. CONCLUSIONI

0. PREMESSA

La presente relazione tecnica ha per oggetto i lavori di adeguamento sismico e impiantistico del padiglione B plesso Lanza Via Sant'Elena a Valguarnera Caropepe (EN) e riconversione in asilo nido.

L'asilo nido è un servizio socio-educativo d'interesse pubblico che accoglie i bambini fino a 3 anni d'età, concorrendo efficacemente con le famiglie alla loro educazione e formazione.

Non può costituire causa d'esclusione alcuna minoranza psico-fisica del bambino.

L'asilo nido è rivolto a:

- a) sollecitare tutte le attività cognitive, affettive, personali e sociali del bambino, assicurandogli un adeguato sviluppo psico-pedagogica;
- b) collaborare con la famiglia al fine di favorire l'armonico sviluppo della personalità infantile;
- c) facilitare l'accesso dei genitori o di chi ne fa le veci al lavoro, nonché l'inserimento sociale e lavorativo della donna.

In particolare si fa riferimento ai lavori per la realizzazione dei seguenti impianti:

- Impianto elettrico;
- Impianto di climatizzazione;
- Impianto fotovoltaico di produzione energia elettrica;
- Impianto solare termico
- Impianti idrico sanitario.

L'alimentazione di tutti gli impianti elettrici verrà assicurata tramite fornitura trifase in bassa tensione.

L'alimentazione idrica avverrà tramite allacciamento alla rete comunale attraverso un serbatoio di riserva di capacità pari a 5 mc e gruppo di pressurizzazione a velocità variabile.

Nel seguito sono riportati i criteri seguiti nella progettazione; si fa presente che tutte le scelte progettuali adottate sono state mirate a:

- abbattere le barriere architettoniche;
- ottimizzare le operazioni di utilizzazione e manutenzione degli impianti;
- realizzare un impianto definito per settori e che permetta la gestione ed il risparmio dell'energia;
- garantire la sicurezza delle persone e delle cose.

1. IMPIANTO ELETTRICO

DESCRIZIONE DELLE OPERE DA ESEGUIRE

I lavori da eseguire consistono nella realizzazione dell'impianto elettrico di tipo trifase in bassa tensione (380 V), con sistema TT di 1° categoria, con potenza massima impiegata pari a 15 kW.

RIFERIMENTI NORMATIVI

La progettazione è stata effettuata nel rispetto delle normative nazionali (CEI, UNI, tabelle CEI-UNEL) e internazionali (IEC e CENELEC) più aggiornate del settore. In particolare, la rispondenza alla normativa nazionale vigente si intende specificatamente riferita alle seguenti Norme:

CEI 3-14 "Segni grafici per schemi. Parte 2°: Conduttori e dispositivi di connessione".

CEI 3-15 "Segni grafici per schemi. Parte 3°: Elementi dei segni grafici, segni grafici distintivi e segni di uso generale".

CEI 11-1 "Impianti di produzione trasporto e distribuzione dell'energia elettrica. Norme generali".

CEI 11-17 "Impianti di produzione trasporto e distribuzione dell'energia elettrica. Linee in cavo".

CEI 16-4 "Individuazione dei conduttori isolati e conduttori nudi tramite colori".

CEI 17-13 "Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT).

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 64-12 "Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario".

CEI 64-50 "Edilizia residenziale. Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici". Tabella CEI-UNEL-00722-74: Identificazione delle anime dei cavi multipolari sotto guaina unica e dei conduttori di protezione.

Si è fatto, inoltre, riferimento alle seguenti normative:

- Legge 1° aprile 1968 n° 186 "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici".
- D.P.R. 27 aprile 1955 n° 547: "Norme per la prevenzione infortuni sul lavoro" e successive modifiche ed integrazioni.

- D. Lgs. 22/01/08 n. 37: Regolamento concernente l'attuazione dell'art. 11 – quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n° 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici. D.P.R. 6/12/91 n° 447: "Regolamento di attuazione della legge 46/90 in materia di sicurezza degli impianti" e s.m.i.
- D.Lgs. 9/4/08 n.81: TESTO UNICO sulla salute e sicurezza sul lavoro e succ. mod. e int.

Nella progettazione si è tenuto, inoltre, conto delle prescrizioni di legge in materia e dei regolamenti vigenti alla data di presentazione del progetto, con particolare riferimento:

- * alle prescrizioni delle Autorità Locali;
- * alle prescrizioni e indicazioni ENEL;
- * alle prescrizioni e indicazioni Telecom.

CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE

Al fine di garantire la massima selettività si è sezionato l'impianto nei circuiti a servizio delle varie utenze alimentate come riportato nei quadri elettrici.

Ognuno dei suddetti circuiti sarà provvisto di protezioni contro le sovracorrenti e contro i contatti indiretti.

Ogni Linea è stata protetta a monte e a valle con gli interruttori automatici, per garantire la massima selettività e la più adeguata protezione.

Per il dimensionamento dell'impianto sono state prese in esame le seguenti caratteristiche progettuali:

- a) caduta max di tensione: non superiore al 4% del valore del valore nominale quando sono inseriti tutti gli utilizzatori ammessi a funzionare contemporaneamente.
- b) corrente di corto circuito max alle sbarre del quadro elettrico generale 10.000A.
- c) corpi illuminanti: dovranno essere tutti con grado di protezione almeno IP 4x ove non diversamente prescritto.
- d) tubi protettivi: dovranno essere del tipo termoplastico rigido serie pesante nel cavo di posa a vista e di tipo flessibile per la posa sottotraccia. Tutte le tubazioni dovranno essere collegate mediante cassette di derivazione ispezionabili.
- e) cavi elettrici: categoria della tensione nominale d'impiego massima 450/700 V. I cavi in oggetto dovranno riportare impresso sul rivestimento il marchio I.M.Q. – CEI o analoghi; dovranno inoltre disporre dei contrassegni attestanti la costruzione a

regola d'arte rispettando le norme CEI in materia di individuazione dei conduttori isolati. In particolare il conduttore neutro non deve essere comune e deve essere di colore blu chiaro ed il conduttore di protezione di colore giallo-verde.

Sono previsti di tipo unipolare flessibile tipo N07V-K (FS17) o FG7R (FG16), come indicato negli schemi elettrici seguenti, aventi entrambi caratteristiche di non propagazione di incendio; inoltre per le giunzioni da effettuare non è ammesso l'uso di nastro isolante ma si dovranno utilizzare esclusivamente morsetti a cappuccio o a mantello. All'interno delle tubazioni non è ammesso alcun tipo di giunzione.

ANALISI DEI CARICHI

Nell'effettuare l'analisi dei carichi si è proceduto alla valutazione dei seguenti casi:

Utilizzatori di cui il carico è completamente noto in termini di potenza, corrente, fattore di potenza e regime di funzionamento.

Utilizzatori mobili o portatili da collegare mediante presa a spina e la cui potenza e consistenza è variabile e largamente imprevedibile.

Utilizzatori da valutare assegnando opportuni carichi convenzionali, in quanto previsti nell'uso ordinario dell'ambiente, ma ancora di caratteristiche non completamente note. In tal caso si fa riferimento alla normativa ed alle potenze di utilizzatori di impiego e caratteristiche simili.

Le prese a spina vanno considerate come utilizzatori la cui potenza è quella corrispondente alla corrente nominale.

La corrente di impiego I_b , parametro fondamentale per il corretto dimensionamento dei conduttori è funzione della potenza installata P_a , della tensione nominale V e del coefficiente di contemporaneità g secondo le relazioni:

- per circuiti monofase
- per circuiti trifase equilibrati

Il coefficiente g è quindi il rapporto tra la corrente di impiego I_b e la corrente teorica I_t che si avrebbe se tutta la potenza installata venisse pienamente utilizzata e compendia sia un fattore di valutazione del regime medio di funzionamento del singolo utilizzatore che un fattore di valutazione della contemporaneità di funzionamento di un complesso di utilizzatori insistenti su un singolo circuito.

Per le prese si è adottato un fattore di utilizzazione pari a 0,30 ed un fattore contemporaneità pari a 1.

Per quanto riguarda l'impianto di illuminazione si è considerato, ai fini del calcolo della potenza, un 10% di perdite negli accessori degli apparecchi illuminanti.

Si è adottato un fattore di utilizzazione che varia da 0,80 a 1,00, e un fattore di contemporaneità pari a 1.

QUADRI ELETTRICI

L'impianto prevede n. 2 quadri elettrici, individuati negli schemi di seguito riportati. I quadri elettrici dovranno essere del tipo completamente chiuso con ispezione frontale, con serratura e/o sistema di blocco. Lo stesso conterrà le apparecchiature di comando e protezione dei componenti dell'impianto secondo lo "schema dei quadri elettrici" allegato al presente progetto.

DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO

Le sezioni dei cavi sono state stabilite con il criterio termico in base alla massima corrente che vi transita, e il controllo della temperatura per ogni cavo, mantenendo la caduta di tensione sempre al disotto del 1,5 %.

Sono stati scelti interruttori automatici del tipo magnetotermico differenziale, magnetotermico e relè temporizzato. Il P.d.I. è specificato per ogni interruttore, nel relativo schema.

VERIFICA DELLA PROTEZIONE DEI CAVI

La verifica della protezione dei cavi dai corto-circuiti è stata condotta mediante l'adozione della formula $I^2t < K^2S^2$ avendo assunto $K=115$ e ricavato gli altri dati dalle tabelle fornite dai costruttori secondo quanto prescritto dalle norme CEI. Dal calcolo è risultata verificata anche la protezione contro i sovraccarichi sempre secondo quanto previsto dalle norme CEI.

2. IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Nel rispetto delle previsioni di cui al D. Lgs 28/2001 e al fine di raggiungere l'obiettivo finale dell'efficientamento energetico dell'edificio oggetto di intervento, viene prevista anche la realizzazione di un impianto fotovoltaico da installare sul tetto dell'edificio.

Per quanto riguarda l'impianto fotovoltaico per una potenza complessiva di 6 kWp da installare sulla copertura in aderenza e con la stessa pendenza .

Tale impianto permetterà di abbattere i consumi elettrici per la climatizzazione (prevalentemente estiva) e quelli derivanti dagli elettrodomestici e sistemi di circolazione e dall'illuminazione.

L'impianto fotovoltaico sarà composto da n. 1 sottocampo che farà capo ad un inverter di stringa di potenza nominale pari a 6,00 kW.

DESCRIZIONE DELL' INTERVENTO DA REALIZZARE

L'intervento proposto comprende la progettazione, la realizzazione di un impianto fotovoltaico della potenza nominale di picco di circa 6,00 kWp (STC), le cui principali caratteristiche funzionali sono riassunte di seguito.

Criteri di progettazione e modalità di funzionamento

L'impianto è stato progettato per ottenere un sistema efficiente, in grado di soddisfare i più stretti requisiti di impatto ambientale e garantire qualità dell'ambiente di lavoro e sicurezza del personale coinvolto.

Particolare cura è stata posta nella definizione della planimetria, le componenti dell'impianto sono progettate e disposte in modo tale che tutte le parti possano essere ispezionate, revisionate e sostituite in breve tempo, in normali condizioni di lavoro.

La realizzazione sarà conforme alle normative, alle leggi vigenti e alle indicazioni delle Autorità competenti per il rilascio delle autorizzazioni all'esercizio.

Il progetto dell'impianto è conforme alle tecnologie che costituiscono l'attuale stato dell' arte.

L'esercizio dell'impianto è previsto continuativo, per 7 giorni alla settimana, con le sole fermate previste per la manutenzione programmata.

L'impianto può funzionare continuativamente al carico massimo di progetto in modo completamente automatico, senza necessità di presidio al di fuori di un

controllo continuo in remoto con allarme malfunzionamenti del sistema.

Certificazione di qualità

Per tecnologie in continua evoluzione e dal mercato così vario, la certificazione di qualità è un parametro di acquisto che assume una grande importanza.

I fattori più importanti per identificare la qualità di un modulo fotovoltaico sono: la durata nel tempo delle prestazioni, l'efficienza di conversione, la tolleranza sulla potenza dichiarata, l'affidabilità, il livello di tecnologia utilizzato per la realizzazione e il rispetto delle normative vigenti. Tali parametri sono solitamente forniti dai costruttori stessi e certificati secondo le richieste specifiche delle normative vigenti.

Attualmente le norme più importanti per i moduli fotovoltaici in silicio cristallino, elencate nella CEI 11-20, sono:

- CEI EN 61215: moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri. Qualifica di progetto ed omologazione del tipo.
- DIN EN 61730: moduli fotovoltaici, qualifiche di sicurezza;
 - parte 1: requisiti per il montaggio;
 - parte 2: requisiti per la verifica.
- CEI EN 50380: fogli informativi e dati di targa per moduli fotovoltaici.
- TUV classe II: determinazione dell'isolamento elettrico.

In particolare la CEI EN 61215 contiene le specifiche richieste riguardanti l'invecchiamento dei moduli, le prove elettriche e meccaniche (fra cui torsione e resistenza alla grandine) e climatiche.

Dal confronto tra le tecnologie commerciali attualmente disponibili, si è scelto il silicio policristallino, che rappresenta attualmente il miglior compromesso tra efficienza e costo iniziale d'investimento, con particolare riferimento alla dimensione dell'impianto e conseguentemente al grande numero di moduli richiesti, senza pregiudizio per l'affidabilità e la costanza nel tempo delle prestazioni.

Descrizione del sistema

Come su riportato, si opta per l'installazione di moduli fotovoltaici in silicio monocristallino, che allo stato dell'arte consentono di garantire ottime prestazioni e costanza delle stesse nel tempo.

Il modulo considerato in progetto, presenta una superficie captante di circa 2,70 mq e una potenza elettrica generata di 600 Wp. Tali moduli dovranno essere ad

alta efficienza (superiore al 20 %) ed hanno la garanzia di 15 anni ed una garanzia lineare sulle prestazioni pari a 25 anni.

COLLAUDO DEI COMPONENTI

Tutti i componenti dei sistemi sono stati sottoposti alle prove e collaudi in fabbrica previsti dalle norme di riferimento e con marcatura CE.

Verranno comunque effettuate le prove di tenuta elettrica e meccanica dell'intero impianto all'ultimazione dei lavori.

MONTAGGI

Le strutture, per il sostegno dei moduli fotovoltaici, sono costituite da elementi metallici modulari, lavorati e forati in fabbrica ed uniti tra loro a mezzo bulloneria in acciaio inox.

I montaggi elettrici in campo, sono qui di seguito elencati:

- Giunzione dei moduli di ciascuna stringa;
- Posa in opera dei quadri di sottocampo e di campo e collegamento alle rispettive stringhe;
- Posa in opera quadro condizionamento/trasformazione della potenza;
- Posa dei cavi di interconnessione tra quadri di sottocampo e quadro di condizionamento della potenza, nei rispettivi tubi portacavi;
- Posa dei cavi di collegamento dei quadri;
- Posa in opera dei collegamenti alla rete di terra predisposta nell'area.

PROVE DI ACCETTAZIONE E MESSA IN SERVIZIO

Collaudo dei materiali in cantiere

I materiali e/o apparecchiature costituenti l'impianto sono progettati, costruiti e sottoposti alle prove previste nelle norme ed alle prescrizioni di riferimento.

In particolare il collaudo dei materiali sarà del tipo "visivo - meccanico", prima dell'inizio dei lavori di montaggio, per accertare eventuali rotture o danneggiamenti dovuti al trasporto, e ad ultimazione dei lavori, per accertare l'integrità e/o eventuali danneggiamenti o esecuzioni non a "perfetta regola d'arte" e più del 60% delle somme sono stati impiegati per materiali di produzione europea.

Verifica tecnico-funzionale

La verifica tecnico - funzionale dell'impianto consiste nel verificare:

- la continuità elettrica e le connessioni tra moduli;
- la messa a terra di masse e scaricatori;
- l'isolamento dei circuiti elettrici dalle masse;
- il corretto funzionamento dell'impianto fotovoltaico nelle diverse condizioni di potenza generata e nelle varie modalità previste dal gruppo di conversione (accensione, spegnimento, mancanza rete, ecc.);
- collaudo Tecnico che attesti la conformità dell'impianto all'allegato i del D.M.

19.02.2007. e s.m.i.

Le verifiche di cui sopra, saranno effettuate a lavori ultimati, sarà emessa una dichiarazione, firmata e siglata in ogni parte, che attesta l'esito delle verifiche e la data in cui le predette sono state effettuate.

CALCOLO DELLA PRODUZIONE ATTESA

La stima dell'irraggiamento annuo relativo al luogo di installazione è stato calcolato sulla base dei dati radiometrici relativi alla norma UNI 10349 e utilizzando il metodo di calcolo relativo alla norma UNI 5477. Il risultato dell'analisi eseguita con l'appoggio dello strumento fornito dalla Commissione Europea ha dato i risultati rappresentati di seguito.

Irraggiamento solare mensile

Luogo: 37°29'28" Nord, 14°23'41" Est, Quota: 605 m.s.l.m.

Database di radiazione solare usato: PVGIS-classic

Irraggiamento perso annualmente a causa di ombre (orizzontale): 0.0 %

| Valori inseriti: | |
|-------------------------|---------------------|
| Luogo [Lat/Lon]: | 37.492,14.394 |
| Orizzonte: | Calcolato |
| Database solare: | PVGIS-SARAH3 |
| Tecnologia FV: | Silicio cristallino |
| FV installato [kWp]: | 1 |
| Perdite di sistema [%]: | 14 |

| Output del calcolo: | |
|--------------------------------------|---------|
| Angolo inclinazione [°]: | 35 |
| Angolo orientamento [°]: | 0 |
| Produzione annuale FV [kWh]: | 1519.44 |
| Irraggiamento annuale [kWh/m²]: | 1957.09 |
| Variazione interannuale [kWh]: | 51.15 |
| Variazione di produzione a causa di: | |
| Angolo d'incidenza [%]: | -2.71 |
| Effetti spettrali [%]: | 0.79 |
| Temperatura e irradianza bassa [%]: | -7.93 |
| Perdite totali [%]: | -22.36 |

Irraggiamento mensile sul piano fisso

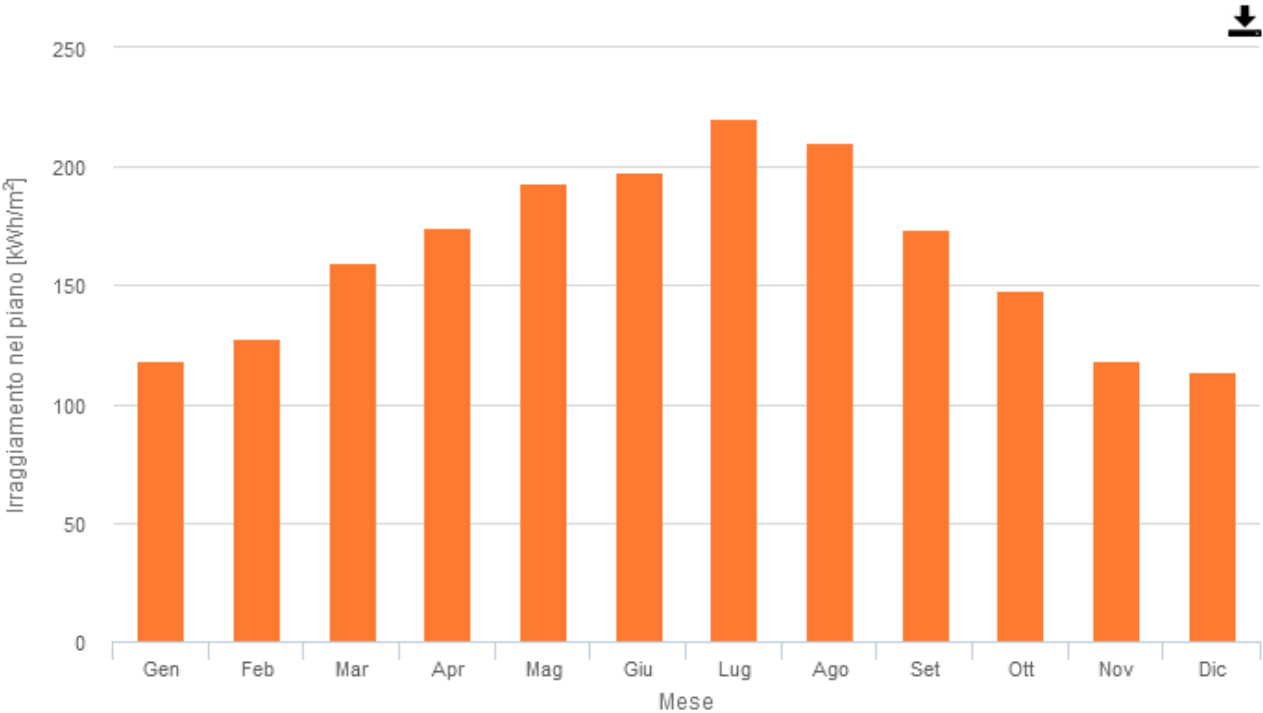
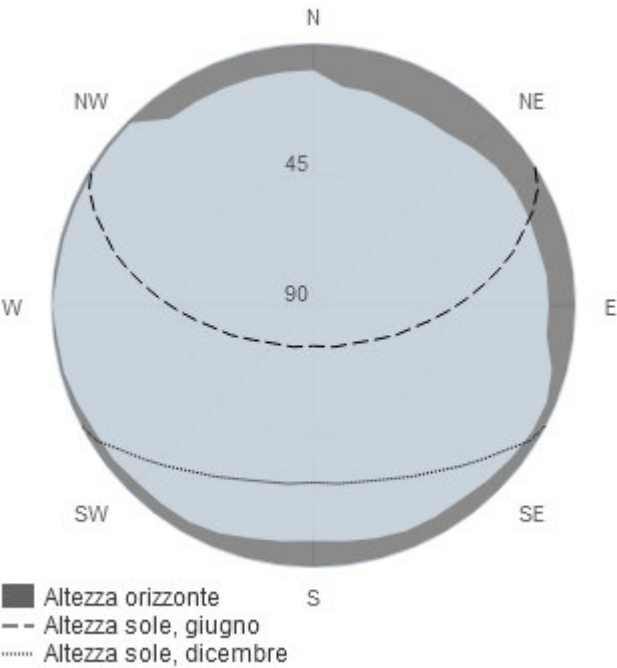


Grafico dell'orizzonte



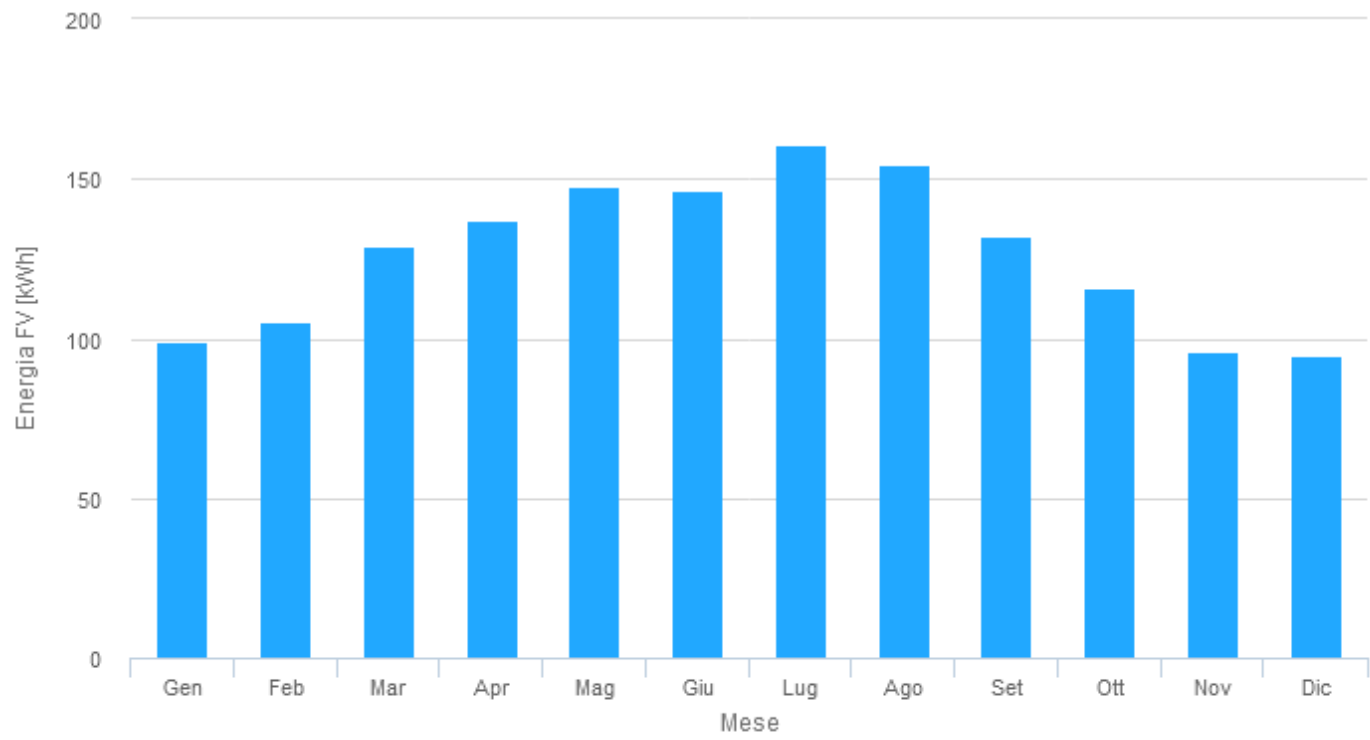
Rendimento di FV in rete

Luogo: 37°29'28" Nord, 14°23'41" Est, Quota: 605 m.s.l.m.

Database di radiazione solare usato: PVGIS-classic

Irraggiamento perso annualmente a causa di ombre (orizzontale): 0.0 %

Energia prodotta dal sistema FV fisso



Inoltre, la realizzazione di questo impianto può vantare un basso rapporto costi/benefici e notevoli vantaggi dal punto di vista ambientale, paesaggistico ed urbanistico, in quanto si rileva un beneficio sicuro e definito, consistente nella riduzione di emissioni di CO2 di 4,8 ton/anno.

3. IMPIANTO SOLARE TERMICO

Si prevede la messa in opera impianto solare termico a circolazione naturale, a collettori solari piani, per una superficie in pianta pari a circa 7 mq, da fissare nella copertura del tetto.

L'impianto sarà esposto a SUD e la piastra captante sarà altamente selettiva in rame saldata con tecnologia ad ultrasuoni alle tubazioni in rame percorse dal fluido termovettore. La protezione del collettore è con copertura in vetro temperato altamente selettivo, estraibile e intercambiabile, fissato alla struttura mediante una doppia guarnizione in EPDM resistente alle alte temperature. Si prevede l'installazione di bollitori ad alto rendimento idoneo all'impiego in impianti solari termici per la produzione di acqua calda per usi sanitari e integrazione riscaldamento, con corpo in acciaio con trattamento anticorrosivo di smaltatura secondo DIN 4753 per idoneità al contenimento di acqua calda per usi igienico sanitari, per una capacità complessiva di 400 litri.






Di seguito si riporta una sintesi del dimensionamento e dei risultati attesi:

Il telaio dei collettori realizzato con profili in alluminio anodizzato, che conferiscono alla struttura leggerezza e stabilità alle sollecitazioni meccaniche.

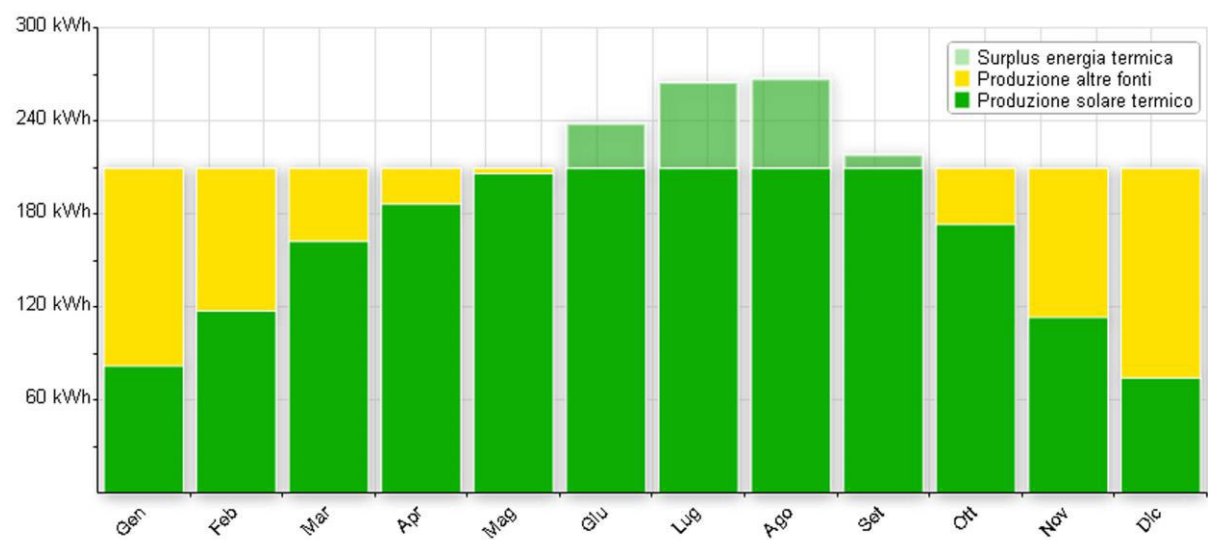
Il collettore è munito di riflettore parabolico in alluminio con speciale trattamento superficiale.

Di seguito si riporta una sintesi del dimensionamento e dei risultati attesi:

| Calcolo del fabbisogno | |
|-------------------------------|--|
| T. acqua fredda (1°C - 20°C) |  10 °C |
| T. acqua calda (25°C - 90°C) |  40 °C |
| Numero di persone (1 - 20) |  4 |
| Fabbisogno per singolo utente |  Medio (< 50 lt) ▼ |
| Lavatrice doppio ingresso |  <input type="checkbox"/> |
| Lavastoviglie doppio ingresso |  <input type="checkbox"/> |
| Utilizzo dell'impianto |  Solo ACS ▼ |

| Caratteristiche impianto | |
|--|--|
| Impianto solare termico: Panarea 200 litri 4 m² ▼ | |
| Inclinazione verticale |  15° ▼ |
| Orientamento |  -30° ▼ |
| Integrazione |  Gas metano ▼ |
| Costo per unità |  0.85 €/m³ |
| Efficienza generatore |  94 % |

Produzione e consumi mensili



Giornate di minima e massima produzione

| | |
|----------|-------------|
| Dicembre | 2,45 kWh/gg |
| Agosto | 8,89 kWh/gg |

Fabbisogno energia termica

| | |
|--------|------------------|
| A.C.S. | 2.540,4 kWh/anno |
|--------|------------------|

Copertura del fabbisogno

| | |
|----------------------------|------------------|
| Produzione termica annuale | 1.944,9 kWh/anno |
|----------------------------|------------------|

4. IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE

PREMESSA

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto di climatizzazione ad espansione diretta, destinato al riscaldamento nel periodo invernale ed al raffrescamento nel periodo estivo.

La scelta dell'impianto di climatizzazione ad espansione diretta a volume di refrigerante variabile, denominato VRF, funzionante con gas refrigerante ecologico R410A, contribuirà ad abbattere il carico termico estivo ed invernale dell'edificio.

Questa scelta impiantistica è stata determinata oltre che da chiare esigenze architettoniche, che imponevano a ragione la minima interferenza con l'edificio e le sue componenti rilevanti anche da valutazioni di carattere energetico che hanno fornito una chiara indicazione in tal senso.

Poiché al mutare delle condizioni climatiche e al variare quindi della radiazione solare e della temperatura esterna nell'arco di una stagione o addirittura nell'arco della stessa giornata, le richieste di caldo o di freddo all'interno dei locali sono variabili, la possibilità di usufruire di un sistema molto flessibile, che moduli la potenza termica adattandola alle richieste dell'ambiente, permette un considerevole risparmio energetico.

DESCRIZIONE DELL' INTERVENTO DA REALIZZARE

La soluzione impiantistica adottata è stata scelta tenendo conto di molteplici fattori:

- tipologia e stato d'uso degli impianti esistenti;
- economia di gestione;
- rapidità di esecuzione dell'intervento.

Si fa presente che tale tipo di impianto comporta notevoli benefici sia in termine di comfort microclimatico che di semplicità di gestione in quanto controllabili da un'unica unità centralizzata gestita dagli operatori del servizio di manutenzione impiantistica, in maniera tale da realizzare la gestione unica delle unità di climatizzazione.

Tale tecnologia consente di controllare i parametri di funzionamento di ciascuna unità interna ed esterna e di gestione da remoto del funzionamento.

L'impianto di climatizzazione estivo/invernale da realizzare sarà del tipo aria-aria in pompa di calore ad espansione diretta con portata variabile di refrigerante (VRF).

L'impianto di climatizzazione sarà costituito principalmente da n. 1 pompa di calore ad espansione diretta (VRF) di potenza termica nominale pari a 20 kW è composta da una unità esterna motocondensante per ridurre l'impatto estetico e 4 unità interne.

I sistemi VRF sono idonei a rispondere alle esigenze di comfort a livello individuale e di funzionalità impiantistica in modo da far fronte alle continue necessità di flessibilità che derivano dall'evoluzione nel tempo degli ambienti di lavoro.

Questo tipo di impianto rappresenta un sistema di climatizzazione estremamente evoluto che permette la climatizzazione con controllo individuale delle condizioni ambientali e che risulta in grado di adattarsi all'espansione delle esigenze, considerando che si tratta di micro – nido, in questo modo si ha la possibilità di apportare successive modifiche nella disposizione dei locali adattandosi perfettamente ad ogni esigenza.

Inoltre, il fluido refrigerante R-410A. è una miscela quasi azeotropica di due refrigeranti idrofluorocarburi, pertanto esenti da cloro.

I due refrigeranti che compongono la miscela sono R32 e R125 chimicamente stabili. Il fluido R-410A, contrariamente ai clorofluorocarburi (CFC), ormai non più consentiti dalle leggi 549/91 e 179/97, e agli idroclorofluorocarburi (HCFC) quali l'R22, la cui produzione è destinata ad essere interrotta nei prossimi anni, presenta caratteristiche tali da non arrecare danni allo strato di ozono e, nello stesso tempo, assicura rendimenti pari a quelli ottenibili in precedenza con i CFC o HCFC.

Per effetto di un ciclo termodinamico particolare in inverno l'unità esterna sottrae calore all'aria e l'unità interna lo trasferisce agli ambienti da riscaldare.

In estate il ciclo è inverso: l'unità interna sottrae calore all'ambiente e l'unità esterna lo trasferisce all'aria.

L'energia primaria utilizzata dal sistema è quella elettrica, il fluido che fa da vettore per il calore è denominato gas refrigerante.

L'energia elettrica utilizzata dalla pompa di calore, non viene sprecata per riscaldare l'acqua dell'impianto, ma bensì per trasferire l'energia gratuita presente nell'aria all'impianto. Va ricordato infatti che *una superficie, per quanto fredda essa sia, contiene del calore* e questo sistema riesce a prelevare e a sfruttarlo per riscaldare la casa, ma anche l'acqua sanitaria. Il rapporto medio dell'energia usata é: 80% energia recuperata nell'aria (gratuita) e 20% energia elettrica.

5. IMPIANTO IDRICO-SANITARIO

L'alimentazione dell'impianto idrico-sanitario avviene mediante allacciamento alla rete comunale.

La distribuzione interna avviene tramite collettore e tubazioni di alimentazione dei singoli pezzi sanitari in tubazioni multistrato con giunti a pressare.

Le tubazioni di distribuzione dell'acqua calda saranno provviste di isolante termico costituito da coppelle in poliuretano rivestite in PVC con coefficiente di conducibilità termica $0,039 \text{ W/m } ^\circ\text{C}$; ciò al fine di limitare il raffreddamento per i circuiti di distribuzione di acqua calda.

La distribuzione orizzontale avverrà a pavimento, con salita in corrispondenza di ciascun attacco.

La rete di distribuzione dell'acqua calda sanitaria sarà realizzata parallelamente a quella di acqua fredda potabile.

Criteri di dimensionamento delle reti di distribuzione

Le tubazioni saranno realizzate in tubazioni multistrato.

La distribuzione avverrà parallelamente per le tubazioni di acqua fredda e calda.

Dalle dorsali, mediante delle derivazioni, verranno serviti i collettori dei vari servizi.

Per il dimensionamento delle condotte di distribuzione, le portate da erogare a ciascun tipo di apparecchio sono state fissate come segue:

- Lavabo/bidet $0,10 \text{ litri/sec.}$
- Buttatoio $0,10 \text{ litri/sec.}$
- WC con cassetta $0,10 \text{ litri/sec.}$

La rete di distribuzione sarà dotata di valvole sulle diramazioni principali per potere effettuare un agevole sezionamento dell'impianto in caso di manutenzione.

Le tubazioni di distribuzione dell'acqua calda saranno provviste di isolanti termici di spessore adeguato alle condizioni di posa.

Produzione acqua calda sanitaria

Al fine di garantire un'adeguata produzione di acqua calda sanitaria, è stata prevista l'installazione di tre collettori solari da circa 7 metri quadrati per la produzione centralizzata, collegato ad un serbatoio di accumulo di capacità pari a

400lt, dotato di resistenza elettrica di integrazione e predisposto per il collegamento ad un sistema di produzione di acqua calda mediante collettori solari.

L'impianto di produzione proposto sarà realizzato sulla copertura ed esposto a sud. Esso verrà utilizzato per l'esclusiva produzione di acqua calda sanitaria in quanto come già detto è stato impiegato un impianto di riscaldamento/condizionamento, la cui efficienza si è visto essere elevata.

6. CONCLUSIONI

L'obiettivo principale del progetto mira alla realizzazione di un nuovo asilo per 14 utenti con lo scopo di soddisfare i fabbisogni della Città di Valguarnera Caropepe e agevolare le politiche socio - educative e dell'istruzione, cercando di mettere in relazione la città - i cittadini - e il contesto scolastico. Altro obiettivo è stato sicuramente la realizzazione di una struttura funzionale e compatibile con la NZEB allo scopo di migliorarne le caratteristiche energetiche e il comfort interno. Attraverso particolare attenzione dei materiali, verranno impiegati di materiali innovativi capaci di rispondere al fabbisogno energetico, come l'uso del calcestruzzo cellulare che ha eccellenti proprietà d'isolamento termico ed assorbimento acustico per la realizzazione delle pareti di tamponamento, i solai saranno realizzati in polistirene espanso sinterizzato (EPS), l'installazione degli infissi ad alte prestazioni in PVC riempite con gas Argon. La scelta di led per apparecchi di illuminazione. Infine per potere coprire il fabbisogno di energia con fonti rinnovabili secondo quanto stabilito dalla legge è stata prevista l'istallazione di un impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica e di un impianto solare termico necessario sia per la produzione di acqua calda sanitaria che per il riscaldamento degli ambienti.