



CONSORZIO DI BONIFICA DELL'ORISTANESE
Via Cagliari n. 170 - Oristano

**EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DELLA SEDE CENTRALE
CONSORTILE MEDIANTE INSTALLAZIONE DI UN IMPIANTO
FOTOVOLTAICO E RIQUALIFICAZIONE DELL'IMPIANTO DI
CLIMATIZZAZIONE**

C.A.T. P0322

C.U.P.: G11B20000050005

C.I.G.:

PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

Progettista
Ing. Gabriele Gorni

Collaboratore alla progettazione
Ing. Fabrizio Musiu

Responsabile del Procedimento
Dott. Agr. Serafino Angelo Meloni

Il Consorzio di Bonifica dell'Oristane
Il Presidente
Dott. Carlo Corrias

Titolo				Allegato
Relazione tecnico-illustrativa				A
Rev.	Data	Nome file	Redattore	Verificatore
01	13/05/2024	1544P0322rt_rev1GG	Ing. Gorni G.	Ing. Castagna F.

1. Premessa.

La presente relazione tecnico illustrativa si riferisce al progetto esecutivo per i lavori di “Efficientamento energetico della sede centrale consortile mediante l’installazione di un impianto a pannelli fotovoltaici e riqualificazione dell’impianto di climatizzazione”.

Lo stabile dove ha sede il Consorzio di Bonifica dell’Oristanese sorge ad Oristano in Via Cagliari n.170 (vedi Fotografia 1).



Fotografia 1

L’edificio si compone dei seguenti piani:

- piano seminterrato, attualmente destinato ad archivio, centrale idrica e altri locali tecnici;
- piano rialzato, sede di alcuni uffici dell’Area Agraria e dell’Area Amministrativa;

- piano primo, dove sono presenti ulteriori uffici dell'Area Amministrativa, l'ufficio del Direttore Generale, la Presidenza e una Sala Riunioni;
- secondo piano, destinato a sede dell'Area Tecnica;
- piano terzo, attualmente suddiviso tra più Aree e in particolare:
 - la Sala del Telecontrollo, la sala Rack e due ulteriori uffici dell'Area Agraria;
 - due uffici dell'Area Amministrativa;
 - un ufficio dell'Area Tecnica;
 - quattro ambienti sede dell'archivio storico.

Nella tavola n.1 è riportato l'inquadramento cartografico dell'area, mentre nelle tavole dalla n.2 alla n.7 sono riportate le planimetrie di dettaglio delle aree interessate dall'intervento, i prospetti principali nonché una sezione tipo.

2. Regole e norme tecniche da rispettare.

L'impianto dovrà essere progettato e realizzato in conformità a tutte le normative vigenti nel settore (norme UNI, norme CEI, prescrizioni dei VV.F. ecc).

Per quanto detto in precedenza le principali regole e norme tecniche da rispettare sono le seguenti:

- Legge 9 gennaio 1991 n. 10 "Norme per l'attuazione del Piano Energetico Nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia";
- D.P.R. 26 agosto 1993 n. 412 e successive modifiche ed integrazioni
- "Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della legge 9 gennaio 1991, n. 10";

- Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 192 e successive modifiche ed integrazioni “Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico in edilizia” e successive modifiche e integrazioni;
- Decreto Ministeriale 22 gennaio 2008 n. 37 “Regolamento concernente l’attuazione dell’articolo 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”;
- UNI/TS 11300-1 “Determinazione del fabbisogno di energia termica dell’edificio per la climatizzazione estiva ed invernale”;
- UNI/TS 11300-3 “Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva”.
- UNI EN ISO 13790:2008 “Prestazione energetica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento”;
- UNI 10351:1994 “Materiali da costruzione. Conduttività termica e permeabilità al vapore.”;
- UNI EN 378-1:2011 “Impianti di refrigerazione e pompe di calore - Requisiti di sicurezza e ambientali - Parte 1: Requisiti di base, definizioni, classificazione e criteri di selezione”;
- UNI EN 378-2:2009 “Impianti di refrigerazione e pompe di calore - Requisiti di sicurezza ed ambientali - Parte 2: Progettazione, costruzione, prove, marcatura e documentazione”;
- UNI EN 378-3:2008 “Impianti di refrigerazione e pompe di calore - Requisiti di sicurezza e ambientali - Parte 3: Installazione in sito e protezione delle persone”;
- UNI EN 378-4:2008-07 “Impianti di refrigerazione e pompe di calore – Requisiti di sicurezza e ambientali - Parte 4: Esercizio, manutenzione, riparazione e riutilizzo”;
- Decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81 "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro" e successive modifiche e integrazioni;
- Norme C.E.I. 64-8 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua" ;
- Norme C.E.I. 11-17 "Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica: linea in cavo" ;

- Norme C.E.I. 17-13 “Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT).” Parti 1, 2, 3 e 4.

Per quanto attiene la normativa specifica per gli impianti fotovoltaici si rimanda alla relazione specialistica (allegato B).

Invece per quanto riguarda gli aspetti attinenti l'autorizzazione ai sensi dell'art. 21 del D. Lgs 42/2004, si rimanda all'apposita Relazione in Allegato E.

3. Criteri utilizzati per le scelte progettuali.

3.1. Individuazione degli ambienti da climatizzare.

L'impianto di climatizzazione è stato adeguato individuando gli ambienti che necessitano di essere climatizzati; tali ambienti sono evidenziati nelle tavole dalla 2 alla 6.

Allo scopo di minimizzare l'impegno economico il piano seminterrato, dove è prevista in futuro la realizzazione dell'archivio storico dell'Ente, non è stato climatizzato. Tale scelta tiene conto del fatto che, per tale tipologia di ambiente, è opportuno prevedere un impianto di trattamento aria, da dimensionarsi a seguito delle decisioni che saranno assunte riguardo la realizzazione di detto archivio.

3.2. Requisiti tecnici da rispettare.

La progettazione sarà eseguita alle condizioni esterne previste dalla normativa sul risparmio energetico per il sito di installazione. In particolare, queste ultime sono riportate nella successiva Tabella 1.

Le condizioni di temperatura e di umidità da rispettare all'interno degli ambienti saranno quelle elencate nella Tabella 2.

3.3. Rumorosità e vibrazioni.

Al fine di ridurre al massimo i valori di rumorosità trasmessi all'edificio, si è optato per il mantenimento della attuale zona di installazione della pompa di calore che come già detto è posizionata nel piazzale esterno in prossimità dell'officina. Il livello di emissione

sonora della pompa di calore nel suo funzionamento normale è tale da non giustificare l'impiego di dispositivi di abbattimento del rumore.

PARAMETRI GEOCLIMATICI DELLA LOCALITÀ				
❖ Comune di:	ORISTANO			
❖ Provincia di:	ORISTANO			
❖ Latitudine:		39.54		[deg]
❖ Longitudine:		8.35		[deg]
❖ Zona geografica:	SARDEGNA			
❖ Regione di vento:		E		[-]
❖ Zona di vento:		3		[-]
❖ Altezza s.l.m.:		9		[m]
❖ Zona Climatica:		C		[-]
❖ Gradi giorno: <i>(della zona di insediamento, determinati in base al DPR 412/93)</i>		1059		[GG]
❖ Durata periodo di riscaldamento:	Giorno iniziale	15	Mese iniziale	11
	Giorno finale	31	Mese finale	3
❖ Località climatica di riferimento:	ORISTANO			
❖ Temperatura esterna minima di progetto: <i>(temperatura dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti).</i>		3.0		[°C]
❖ Temperatura massima estiva di progetto: <i>(dell'aria esterna secondo la norma UNI 10349 e successivi aggiornamenti, o equivalenti)</i>		33.0		[°C]
❖ Umidità relativa dell'aria di progetto per la climatizzazione estiva, se presente: <i>(dell'aria esterna secondo la norma UNI 10349 e successivi aggiornamenti, o equivalenti)</i>		47.7		[%]
❖ Irradianza solare massima estiva su superficie orizzontale: valore medio giornaliero: <i>(secondo norma UNI 10349 e successivi aggiornamenti, o equivalenti)</i>		319.0		[W/m²]

Tabella 1

Il livello di pressione sonora dalle unità interne sarà inferiore ai 53 dB(A); il livello di pressione sonora dalla pompa di calore esistente è inferiore a 56 dB(A).

4. Descrizione dell'intervento

4.1. Pompa di calore.

Il nuovo impianto termico della sede consortile sarà realizzato mediante il reimpiego

della attuale pompa di calore aria/acqua, marca RHOSS modello THAETY 2170, di potenzialità termica nominale pari a 181,7 kW.

<i>Inverno</i>	
Temperatura	20 °C
Umidità relativa	45% ÷ 50 %
<i>Estate</i>	
Temperatura	24 °C
Umidità relativa	50% ÷ 55 %

Tabella 2

Per una maggiore economicità nell'intervento e nella gestione dell'impianto, si è scelto di climatizzare l'edificio suddividendo lo stesso in quattro parti, coincidenti con i piani fuori terra dell'edificio.

4.2. Unità interne.

Per azzerare gli interventi da eseguire sulla muratura si procederà alla sostituzione di tutti i ventilconvettori attualmente esistenti, con altri di tipologia simile. Faranno eccezione i ventilconvettori presenti nei corridoi del piano rialzato, primo e secondo. Per migliorare l'estetica dei corridoi i ventilconvettori esistenti, montati a parete, saranno sostituiti con dei ventilconvettori con mobiletto, montati nel controsoffitto. Pertanto, le unità interne saranno dei ventilconvettori di tre tipologie distinte e in particolare:

1. ventilconvettori del tipo a parete, in tutti gli uffici, ad esclusione di quelli al terzo piano;
2. ventilconvettori del tipo a cassette, in tutti i corridoi, ad esclusione di quelli al terzo piano;

3. ventilconvettori con mobiletto, posati a pavimento, negli ambienti del terzo piano.

Tutte queste unità saranno dotate di un dispositivo che consente:

- 1) la regolazione della temperatura dell'aria tramite variazione automatica della velocità del ventilatore;
- 2) la regolazione della temperatura dell'aria tramite on-off del ventilatore ad una velocità fissa;
- 3) la commutazione Raffreddamento/Riscaldamento.

Non si effettuerà alcun intervento sull'impianto elettrico di alimentazione dei ventilconvettori stessi.

La posizione di tutte le unità interne è rappresentata nelle tavole dalla 14 alla 17, mentre alcune caratteristiche installative e costruttive dei materiali e delle attrezzature prescelte è riportata nella tavola 18.

4.3. Tubazioni impianto climatizzazione.

Al fine di ottimizzare i costi, di ridurre anche i tempi necessari per la realizzazione dell'intervento e per non effettuare interventi sulla muratura dell'edificio, si è optato per la riutilizzazione delle tubazioni di adduzione e di scarico condensa esistenti.

In tutti i piani, ad esclusione del piano terzo, nel punto di interconnessione dei due rami in cui è suddiviso lo scarico di condensa stesso, si installeranno due pompe per il sollevamento della condensa; le sue caratteristiche sono indicate nella sopracitata tavola 18.

Riutilizzare le tubazioni esistenti, oltre che una maggiore economicità del progetto, consente, inoltre, di interferire il meno possibile con le attività degli uffici, sia durante l'installazione, sia durante le manutenzioni e sia durante il funzionamento ordinario.

Solo per i ventilconvettori da installarsi al piano terzo è stata fatta una scelta

progettuale differente. Difatti in questo piano è prevista la sola sostituzione dei ventilconvettori che manterranno le posizioni attuali e la riconnessione degli stessi alle tubazioni idrauliche, agli scarichi di condensa ed alle alimentazioni elettriche esistenti.

4.4. Impianto elettrico.

Come già accennato l'impianto elettrico a servizio dell'impianto di climatizzazione non sarà soggetto ad alcun intervento, fatta eccezione per il rifacimento del quadro elettrico presente nel locale della centrale termica in dismissione.

Il quadro elettrico, che dovrà essere accessibile solo al personale destinato alle manutenzioni e alla gestione dell'impianto, sarà posizionato in un locale esistente, in prossimità dell'attuale locale autoclave, come indicato nella tavola 12, le sue caratteristiche tecniche invece sono indicate nella tavola 11. Le linee elettriche di alimentazione dei ventilconvettori resteranno saranno quelle esistenti.

4.5. Centrale termica

A causa del degrado delle tubazioni presenti in questo locale, si procederà al rifacimento integrale del collettore dell'impianto di climatizzazione, secondo quanto riportato nella tavola n. 19. Gli interventi consisteranno nella rimozione di tutte le tubazioni e le apparecchiature esistenti e nell'installazione delle nuove apparecchiature previste nella succitata tavola. Gli interventi in progetto non comportano alcuna opera muraria.

4.6. Impianto fotovoltaico.

Insieme alla realizzazione del nuovo impianto termico, l'Amministrazione dell'Ente ha deciso di realizzare anche un impianto fotovoltaico, le cui caratteristiche salienti sono illustrate nelle tavole numero 8 e numero 9.

Questa scelta è giustificata dal fatto che il costo degli impianti fotovoltaici, nel corso degli anni, è notevolmente diminuito, rendendo economicamente conveniente la sua

realizzazione, allo scopo di fornire l'energia elettrica necessaria al funzionamento delle dell'impianto di climatizzazione ad alle altre utenze.

L'impianto sarà realizzato sulle coperture con esposizione a ovest, ad est e a sud. Si utilizzeranno pannelli fotovoltaici monocristallini da 600W, montati su supporti in alluminio convenientemente ancorati alla copertura. Gli inverter ed i quadri si installeranno nei locali indicati col n. 71 nella tavola n. 2. Le diverse stringhe saranno dotate di ottimizzatori, allo scopo di massimizzare il rendimento dell'impianto. La potenza complessiva installata ammonta a 68,4 kW di picco, in grado di erogare 100,90 MWh annui, in condizioni standard.

5. Caratteristiche dei materiali.

5.1. Quadri BT

Il quadro a servizio dell'impianto fotovoltaico si realizzerà utilizzando una nuova carpenteria a pavimento da installarsi all'interno del locale sopracitato; si procederà alla realizzazione del quadro elettrico come da indicazioni presenti nello schema unifilare allegato(tavola 28).

I collegamenti tra l'interruttore generale e gli interruttori di utenza possono essere realizzati con conduttore tipo FS17 o in piatto di rame; nel primo caso deve essere posta particolare cura nel ripristinare l'isolamento tra conduttore e morsetto dell'interruttore; nel secondo caso il piatto di rame deve essere isolato con materiale non propagante l'incendio.

Tutti i conduttori di cui sopra saranno alloggiati in canaline plastiche non propaganti la fiamma.

A monte di ciascun interruttore trifase installato nel quadro dovrà sempre verificarsi la perfetta equilibratura delle fasi; al riguardo dovranno pertanto risultare equamente distribuite sulle tre fasi le diverse utenze monofasi poste a valle dell'interruttore stesso.

Tutti i collegamenti ausiliari in generale e quelli di misura in particolare, devono essere realizzati con conduttori di tipo identico a quelli utilizzati per i circuiti di potenza, con una sezione minima di 1,5 mm².

Questi conduttori devono essere posati in canalizzazioni differenti da quelle utilizzate per i circuiti di potenza.

Il quadro dovrà essere equipaggiato con una sbarra di rame nudo avente funzione di collettore di terra. La sezione della sbarra non dovrà essere inferiore a 100 mm². Alla sbarra di rame saranno collegati tutti i conduttori di protezione a servizio delle utenze alimentate dal quadro e il conduttore di protezione dorsale.

Saranno inoltre collegati al collettore eventuali conduttori di equipotenzializzazione (principali e secondari) alle masse estranee presenti nel settore servito dal quadro.

Tutte le uscite dei quadri con corrente nominale minore o uguale a 250A dovranno essere realizzate a morsettiera. Per correnti superiori sarà ammesso il collegamento del cavo direttamente ai morsetti dell'interruttore.

Le morsettiere dovranno essere costituite da morsetti componibili realizzati in melamina o altro materiale con caratteristiche meccano-elettriche equivalenti; tutti i morsetti dovranno essere numerati.

La disposizione della morsettiera sarà tale da consentirne l'accesso con il quadro in funzione senza che l'operatore possa venire in contatto con parti in tensione.

Saranno disposte pertanto opportune protezioni.

Tutte le apparecchiature saranno contraddistinte da una targhetta di identificazione del circuito di appartenenza, fissata sul quadro in corrispondenza dell'apparecchio stesso.

Tutti i conduttori di cablaggio dovranno essere individuabili, nei punti di collegamento alle apparecchiature, da appositi codici alfanumerici in nastro o su clips in plastica.

Il cablaggio delle apparecchiature dovrà avvenire secondo le prescrizioni delle Norme

CEI 17 13.

Il grado di protezione complessivo del quadro, salvo altre prescrizioni imposte in casi particolari come da elaborati tecnici e da elenco prezzi, dovrà essere generalmente non inferiore a IP 45.

5.2. Interruttori

Tutti gli interruttori con corrente nominale maggiore o uguale a 100 A saranno di tipo scatolato costruiti conformemente alle norme CEI 17 5.

Tutti gli interruttori con corrente nominale inferiore a 100 A saranno di tipo modulare (con modulo elementare da 17,5 mm), accessoriabile (con bobine di sgancio, contatti ausiliari, segnalazioni d'intervento ecc.), idonei al montaggio su barra DIN 35, conformi alle norme CEI 17 5.

Gli interruttori modulari asserviti da protezione magnetotermica dovranno essere conformi anche alle norme CEI 23 3/IV, mentre quelli modulari asserviti da protezione differenziale alle norme CEI 23 18.

Il potere di interruzione sarà sempre maggiore o uguale a 16 kA, alla tensione di impiego, per gli interruttori scatolati; per gli interruttori automatici magnetotermici modulari il potere di interruzione di servizio sarà maggiore o uguale a 6kA e comunque maggiore uguale a quanto prescritto negli elaborati grafici dei quadri.

Le caratteristiche ed il tipo, di ciascun interruttore da impiegare nei quadri, saranno conformi a quelle riportate negli elaborati tecnici di progetto.

5.3. Tubo rigido in PVC posato a parete o soffitto.

Le tubazioni saranno di tipo pesante, conformi alle prescrizioni delle norme CEI 23 8 e successive varianti, provvisti di marchio IMQ.

Il sistema di canalizzazione sarà costituito da una serie completa di componenti (quali: elementi rettilinei, giunzioni, curve orizzontali e verticali, deviazioni di diverso tipo,

elementi per cambio del piano di posa, derivazioni, raccordi, accessori e pezzi speciali) necessari a garantire la canalizzazione con un grado di protezione minimo IP 44.

5.4. Cassette di derivazione:

Saranno realizzati in materiale termoplastico e saranno rispondenti alle norme CEI 23-48.

Saranno muniti di coperchio con viti in materiale isolante e presenteranno le seguenti caratteristiche:

- classe d'isolamento: II;
- grado di protezione: IP44;
- resistenza agli urti pari a IK07;
- resistenza al fuoco: 960°C.

Le cassette di derivazione dovranno presentare caratteristiche fisiche e chimiche del tutto simili a quelle del tubo in PVC.

5.5. Cavi e conduttori.

Si impiegheranno cavi unipolari in rame in corda flessibile, isolati in EPR, muniti di guaina protettiva esterna in PVC, tipo FG16R16 o FG16OR16 0,6/1 kV, conformi alle norme EN 50575:2014+A1:2016, CEI 20-13, IEC 60502-1, CEI UNEL 35318 oppure cavi unipolari in rame rosso stagnato, in corda flessibile, isolati in PVC, qualità S17, tipo FS17, conformi alle norme EN 50575:2014+A1:2016 e CEI UNEL 35716.

Cavi elettrici unipolari a bassa emissione di fumi, privi di alogeni, flessibili, con isolamento e guaina reticolati con conduttore in rame stagnato conformi alle norme EN 60228; IEC 60228 per impieghi fotovoltaici tipo H1Z2Z2-K

5.6. Pannelli fotovoltaici.

Per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico si utilizzeranno moduli del tipo Silicio monocristallino con una vita utile stimata di oltre 20 anni e degradazione della

produzione dovuta ad invecchiamento del 0,4 % annuo.

Le caratteristiche salienti sono rappresentate nella tabella sottostante.

MODULO FOTOVOLTAICO	
Costruttore:	LONGi
Serie / Sigla:	LR5-72HTH-600M
Tecnologia costruttiva:	Silicio monocristallino
Caratteristiche elettriche	
Potenza massima:	600 Wp
Rendimento:	23,2 %
Tensione nominale:	44,66 V
Tensione a vuoto:	52,81 V
Corrente nominale:	13,44 A
Corrente di corto circuito:	14,46 A
Dimensioni	
Dimensioni:	1.134 mm x 2.278 mm
Peso:	27,5 kg

5.7. Inverter

Le caratteristiche principali del gruppo di conversione, ottimizzato in corrente continua, sono:

- funzionalità di pre-commissioning per la convalida automatica del sistema e del cablaggio durante l'installazione dell'impianto e prima del collegamento alla rete;
- sensori termici integrati che rilevano difetti nel cablaggio, assicurando maggiore protezione e sicurezza;
- progettato per ridurre automaticamente l'alta tensione in corrente continua a livelli di sicurezza in mancanza di rete o allo spegnimento dell'inverter;
- protezione integrata contro i guasti da arco elettrico
- funzionalità per la mitigazione dell'effetto PID integrata per massimizzare le prestazioni del sistema

- dispositivi di protezione da sovratensioni monitorati e sostituibili sul campo, per una maggior resistenza a sovratensioni causate da fulmini o eventi simili
- cablaggio semplificato e costi BOS più bassi grazie all'opzione di singola connessione CC
- monitoraggio integrato a livello di modulo con comunicazione Ethernet o cellulare per una piena visibilità del sistema.

Il gruppo di conversione è composto da un singolo inverter, i cui dati caratteristici sono di seguito riportati.

INVERTER	
Costruttore:	SOLAREEDGE
Serie / Sigla:	SE66.6K
Caratteristiche elettriche	
Potenza nominale AC:	66,6 kW
Potenza massima DC dell'inverter:	116,55 kW
Potenza massima DC per singola unità:	58,275 kW
Tensione nominale DC:	680 V
Tensione massima DC:	1000 V
Tensione nominale di uscita:	400 V
Corrente nominale:	96,5 A
Corrente massima:	96,5 A
Rendimento massimo	98,3%

5.8. Struttura di supporto

I moduli verranno montati su dei supporti in acciaio zincato aderenti al piano di copertura, installate su tre falde esposte, rispettivamente, verso est, verso sud e verso ovest, come meglio esplicitato nella tavola 25. Gli ancoraggi della struttura dovranno resistere a raffiche di vento fino alla velocità di 120 km/h.

Ottimizzatori.

Per ogni modulo sono connessi gli ottimizzatori di potenza in rapporto di uno ogni due moduli; i loro dati caratteristici sono i seguenti.

OTTIMIZZATORE DI POTENZA	
Costruttore:	SOLAREEDGE
Serie / Sigla:	S1200
Potenza nominale in ingresso CC:	1.200 W
Tensione massima in ingresso:	125 V
Tensione minima di regolazione inseguitore:	12,50 V
Tensione massima di regolazione inseguitore:	105 V
Corrente massima in ingresso CC:	20 A
Efficienza ponderata:	98,8 %

6. Criteri di progettazione.

6.1. Sicurezza.

Al fine di garantire la sicurezza delle persone, dell'immobile e delle attrezzature si sono previsti i seguenti interventi.

La sicurezza rispetto ai rischi di natura elettrica sarà garantita dalla presenza delle adeguate protezioni magnetotermiche differenziali, dall'uso di cavi adeguatamente dimensionati e idonei alla tipologia di posa. Inoltre, i cavi saranno adeguatamente protetti meccanicamente da opportune canalizzazioni.

Per quanto attiene l'esposizione al rumore, i modelli di ventilcovettori adottati sono caratterizzati da valori di emissioni acustiche molto bassi. Grazie a questa scelta il valore di esposizione al rumore si manterranno all'interno dei limiti di legge.

6.2. Funzionalità.

Per garantire la funzionalità dell'impianto di climatizzazione si è proceduto alla sostituzione di tutti i ventilconvettori esistenti e all'installazione di apparecchiature, quali sfiati automatici e limitatori automatici di portata, che consentiranno di sfruttare

appiano le potenzialità dell'impianto di climatizzazione. Analogamente, per l'impianto fotovoltaico, è stata prevista la ripartizione delle stringhe su diversi inverter, in modo da minimizzare il rischio di fermo impianto a causa di guasto, massimizzando nel contempo la superficie dell'impianto.

Inoltre, il posizionamento del quadro elettrico, dell'inverter e del contatore di produzione è stato pensato in modo da evitare la presenza promiscua con altri impianti, come avviene attualmente.

6.3. Economia di gestione.

La presenza dell'impianto fotovoltaico contribuisce a migliorare l'economicità dell'intervento in progetto.

Difatti l'orario di maggior uso dell'impianto di climatizzazione (dalle 7:00 alle 14:00) coincide con l'orario di produzione dell'impianto fotovoltaico. Si ha pertanto la garanzia che l'energia prodotta dall'impianto sarà auto consumata dalla struttura, condizione necessaria per ottenere la massima redditività dell'impianto fotovoltaico.

Oristano __/__/____

Il progettista