



Antonio Cardarelli
AZIENDA OSPEDALIERA DI RILIEVO NAZIONALE



OGGETTO

ACCORDO QUADRO PER SERVIZI DI INGEGNERIA E ARCHITETTURA

Interventi sul Padiglione D di raffrescamento da fonte rinnovabile
e di riduzione dei consumi elettrici con lampade ad alta efficienza

PROGETTO DEFINITIVO

ACCORDO QUADRO PER SERVIZI DI INGEGNERIA E ARCHITETTURA
EX. ART.54 c.3 D.LGS. 50/2016
CONTRATTO STIPULATO IN DATA 08 AGOSTO 2019 - CIG:7629583311
IL R.U.P.: Ing. Gaetano MIRTO

ORDINE DI PRESTAZIONE N.

9

Data emissione OdP: 07/10/2019

R.T.P.

MANDATARIA:



Consortio Stabile Mythos S.c.a.r.l.
Via Trottechien 61, 11100 Aosta
mythos.ao@mythos.pro

MANDANTI:

corvino+multari

Corvino+Multari S.R.L.
Via Ponti Rossi, 117 -
80141 Napoli



Arethusa S.R.L.
Via G. Rossini, 14 -
80026 Casoria (NA)



G.M.N. Engineering S.R.L.
Servizi di Ingegneria e Geologia
viale Kennedy, 5 - 80125 - Napoli

Arch. Carlotta Cocco
LEED AP BD+C, ID+C,
BREEAM Assessor

IL COORDINATORE DEL R.T.P. E
RESPONSABILE INTEGRAZIONE
PRESTAZIONI SPECIALISTICHE
Ing. Fabio Inzani



IL DIRETTORE TECNICO
Arethusa S.R.L.
Ing. Cesare Ferone



DISCIPLINA:

ELABORATI GENERALI

TITOLO ELABORATO:

RELAZIONE GENERALE

NUMERO ELABORATO:

TW1913.PD.0002.D.PNN.GE.R.00

DATA DI CONSEGNA:

12/03/2020

REV. N.	DATA REV.	OGGETTO
0	12.03.2020	EMISSIONE PER APPROVAZIONE

NOME FILE:

TW1913.PD.0002.D.PNN.GE.R.0.xls

FORMATO ELABORATO:

A4

SCALA ELABORATO:

-

INDICE

1. PREMESSA E GENERALITA'	2
2. L'OSPEDALE CARDARELLI	5
3. INQUADRAMENTO URBANISTICO E VINCOLISTICO DELL'AREA	8
4. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI	12
4.1. Impianto Fotovoltaico.....	13
4.2. Sostituzione delle lampade esistenti	17
4.3. Impianto Protezione Scariche atmosferiche	22
4.4. Impianto Solar Cooling per ACS	23
4.5. Struttura portante in carpenteria metallica.....	26
5. ANALISI DEI RISULTATI CONSEGUITI	28
6. QUADRO ECONOMICO RIEPILOGATIVO	29

1. PREMESSA E GENERALITA'

Le opere illustrate nella presente relazione e negli allegati elaborati grafici si riferiscono agli interventi necessari per realizzare interventi di efficientamento energetico del padiglione D del Complesso Ospedaliero "Cardarelli" in Napoli.

Alla fine dell'anno 2016 l'AORN fece redigere un progetto preliminare per individuare *"le opere di efficientamento energetico interessanti il Padiglione D dell'Azienda Ospedaliera A.O.R.N. A. Cardarelli, aventi come obiettivo quelli posti alla base del POR Campania FESR 2014/202 "Promozione dell'eco-efficienza e riduzione di consumi di energia primaria negli edifici e strutture pubbliche - Azione 4.1.1"*.

Dallo studio effettuato (agli atti dell'Ufficio Tecnico), sulla base di alcune indagini eseguite, emerse che, attesa la tipologia di edificio/immobile, la relativa destinazione d'uso (struttura sanitaria) e la configurazione impiantistica, le categorie previste nel progetto preliminare erano:

- *impianti solari termici, solar cooling con realizzazione di un campo di pannelli solari per l'alimentazione di un gruppo frigorifero ad assorbimento, costituito da collettori solari piani sottovuoto a circolazione forzata, è sarà composto da:*
 - *pannelli solari del tipo a collettori piani sottovuoto, completi di strutture di sostegno;*
 - *gruppo di circolazione solare (elettrocircolatore singolo a rotore bagnato) per la circolazione del fluido termovettore (glicole) all'interno al circuito solare;*
 - *apparecchiature per il controllo delle sovrappressioni ed il loro contenimento e della temperatura del circuito solare, nonché i sistemi necessari per la regolazione della portata del fluido termovettore;*
 - *centralina elettronica di regolazione, gestione e controllo del sistema;*
 - *bollitore di accumulo solare a doppio serpentino;*
 - *accumulo acqua refrigerata;*
 - *assorbitore;*
 - *tubazioni di connessione dei circuiti acqua refrigerata, acqua calda e acqua di raffreddamento;*
 - *torre di raffreddamento ;*
- *sostituzione dei corpi illuminanti con lampade fluorescenti ad elevata efficienza energetica.*

Complessivamente, il progetto preliminare prevedeva di ottenere un risultato cumulato riportato nella tabella seguente.

Relazione Generale	PROGETTO DEFINITIVO	2
--------------------	---------------------	---

Mandataria:



Mandanti:

Corvino+Multari S.R.L.
Via Ponti Rossi, 117 - 80141 Napoli

Arethusa S.R.L.

Via G. Rossini, 14 - 80026 Casoria (NA)

G.M.N. Engineering S.R.L.

via Flaminia, 334 - 00196 - Roma

Arch. Carlotta Cocco

LEED AP BD+C, ID+C,
BREEAM Assessor

Edificio	Energia Primaria (kWh)	ECO2 Risparmiati (ton/anno)
Ante - intervento	5'034'373	1487
Post - intervento	4'297'593	1208
Totale	736'780	279

Il progetto preliminare costituì la base per la richiesta di finanziamento alla Regione Campania, che ha assegnato all'AORN Cardarelli, nell'ambito della scheda n°26, un finanziamento per:

- Oggetto: *“Interventi su Padiglione D di raffrescamento da fonte rinnovabile (solar cooling) e di riduzione dei consumi elettrici con lampade ad alta efficienza”*
- Importo (desunto da QE del Progetto Preliminare): €. 2.631.000.

Il progetto definitivo è stato, con l'applicativo n°9, affidato allo scrivente RTP che ha proceduto alla redazione dei calcoli di efficientamento e diagnosi energetica con un maggiore dettaglio ed approfondimento rispetto a quanto potuto eseguire nella fase preliminare della progettazione de quo.

Una prima analisi costi benefici, tuttavia, ha consentito di verificare che una eventuale sostituzione del solar cooling previsto da progetto preliminare con un impianto solare fotovoltaico avrebbe costituito un intervento energeticamente più efficiente in quanto si determina una notevole riduzione del fabbisogno di energia primaria non rinnovabile, garantendo – al contempo – un recupero dell'investimento in un tempo notevolmente più ridotto rispetto a quanto previsto dal progetto preliminare.

Pertanto, sulla base di documentazione tecnica predisposta dallo scrivente RTP, l'AORN Cardarelli ha chiesto alla Regione Campania di poter modificare l'intervento prevedendo quanto emerso in prima fase di redazione di diagnosi energetica.

Dopo le sue opportune valutazioni, la Regione Campania, con nota prot.0053292 del 27.01.2020, ha autorizzato la variazione parziale dell'intervento, con la realizzazione di un impianto in sostituzione del solar cooling e lasciando invariata la parte delle lampade ad alta

efficienza, modificando il titolo dell'intervento in "*Interventi su Padiglione D di raffrescamento da fonte rinnovabile e di riduzione dei consumi elettrici con lampade ad alta efficienza*".

A seguito di apposita comunicazione dell'AORN, lo scrivente RTP ha dato seguito alla progettazione definitiva degli interventi di cui la presente rappresenta la relazione illustrativa generale.

2. L'OSPEDALE CARDARELLI

L'Ospedale Cardarelli costruito tra il 1927 ed il 1934 è stato oggetto di molteplici ammodernamenti e restauri, tali da costituire sempre un Ospedale moderno e qualificato, punto di riferimento assistenziale per Napoli, la Campania ed il centro sud d'Italia, almeno per quanto riguarda l'alta specializzazione e l'eccellenza.

Il Complesso ha costruito nel corso del tempo la propria struttura organizzativa e la propria storia, che ha nel monumentale edificio centrale lungo la via Antonio Cardarelli, progettato dall'arch. Rimini, l'elemento generatore e di riferimento.

Un ospedale cresciuto sulla base delle esigenze, ed estesosì sino alle aree dell'attuale secondo policlinico, con un sistema a padiglioni, che ancora oggi sono testimoni della ricerca scientifica e delle specializzazioni cliniche, in un intimo legame con il paesaggio di questa parte di città, un tempo luogo collinare e boschivo, che ancora oggi conserva una monumentale e straordinaria presenza arborea.

Una densificazione di lungo periodo che si è integrata con la crescita di un paesaggio in origine totalmente naturale ed oggi urbano che assume la condizione di spazio pubblico, aperto e fruibile. Una rete ambientale che unisce tra le presenze edilizie in un sistema di vuoti e pieni assolutamente unico.

Una struttura, quindi, creata per agire conformandosi alle necessità del malato, e che lo accoglie andando incontro alle sue esigenze, facilitando i contatti e i percorsi interdisciplinari e non costringendo l'iter diagnostico e terapeutico in accessi a mondi organizzati per funzioni tecniche disgiunte e talvolta reciprocamente ostili: è una struttura che deve comunicare accoglienza ed eccellenza, rassicurando il paziente, attraverso un inserimento nel contesto adeguato garantendo facilità nell'accesso, comprensione e leggibilità dell'ospedale, dei percorsi e degli ambienti.

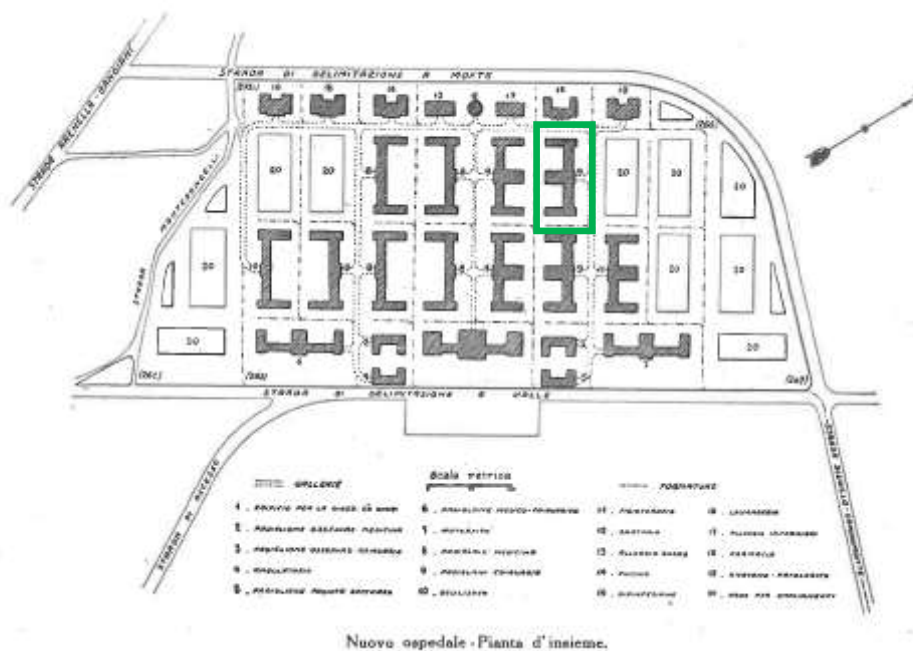


Fig.1 Il progetto del 1927 con evidenziato il Padiglione D

L'Ospedale venne intitolato ad Antonio Cardarelli nel 1943 e successivamente fu oggetto di molteplici ammodernamenti e restauri.

Oltre alla struttura storica, nel corso degli anni sono stati effettuati fondamentali lavori di ampliamento:

- nel 1974 fu realizzato l'eliporto, in considerazione dell'incremento funzionale di Strutture sanitarie preposte all'assistenza di pronto soccorso e con modalità d'intervento a carattere interregionale, che richiedevano una via aerea di trasporto;
- nel 1998 fu completato il Nuovo Paglione di Ortopedia e Riabilitazione che comprende tre complessi: un blocco operatorio, un settore funzionale, un settore di degenza.
- nel 1990 fu inaugurato il Padiglione dell'Emergenza, sviluppato su cinque piani, che rappresenta tuttora una delle migliori strutture dipartimentali di Pronto soccorso in campo nazionale, per la modernità tecnologica, l'efficienza del personale e l'efficacia delle prestazioni erogate.

Oggi l'Ospedale "Cardarelli" svolge un ruolo di primo piano per quanto riguarda l'assistenza sanitaria per Napoli, la Campania ed il centro sud d'Italia: è sede del Dipartimento di Emergenza-Accettazione di secondo livello, assicurando prestazioni di pronto soccorso in

molteplici specialità ed è sede, tra l'altro del Centro Grandi Ustionati, del Centro Antiveleni e del Centro per i Trapianti Epatici, (Centri di Emergenza Regionali); è presente altresì il Centro di Terapia Iperbarica, di recente istituzione.

I principali accessi al complesso prevedono:

- un ingresso carrabile principale all'intera area del Cardarelli nei pressi del padiglione denominato P (Palermo), da via A. Cardarelli;
- un secondo ingresso carrabile seppur presente è ad uso esclusivo della camera mortuaria e di attività di servizio, su via S. Pansini;
- l'accesso al pronto soccorso attualmente esistente dall'asse viario di via A. Cardarelli

Dal punto di vista della viabilità urbana il complesso:

- è servito da uno svincolo della tangenziale di Napoli (con due uscite direttamente correlate al Complesso Ospedaliero) che lo collegano ai quadranti est ed ovest della città.
- è collegato tramite la viabilità primaria: (i) all'area nord (quartieri di Chiaiano, Piscinola, Scampia, Comuni di Mugnano e Marano), (ii) al quartiere del Vomero – Arenella, (iii) al quartiere Colli Aminei attraverso arterie cittadine di grande importanza;
- è servito dalla linea 1 della Metropolitana di Napoli, stazioni Policlinico e Colli Aminei.

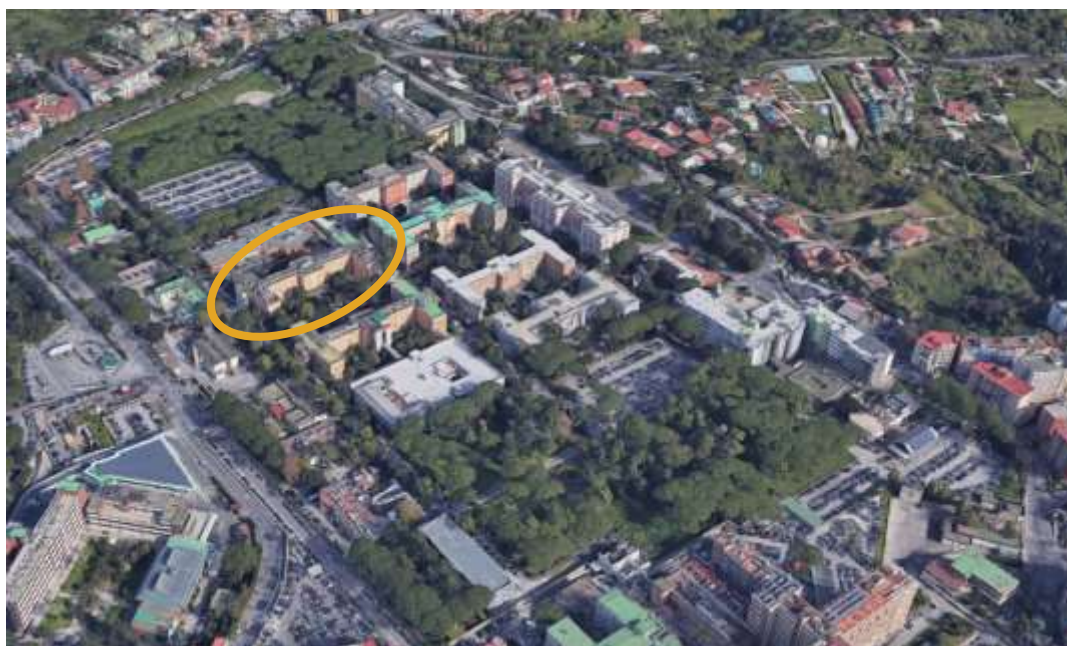


Fig.2: Veduta aerea dell'area dell'AORN Antonio Cardarelli con, in evidenza, il Padiglione D









3. INQUADRAMENTO URBANISTICO E VINCOLISTICO DELL'AREA



Le aree del parco del Cardarelli ricadono nella norma urbanistica dettata dall'art. 50 delle norme di attuazione, sotto zona Fe-strutture pubbliche o di uso collettivo.

Di seguito lo stralcio di PRG:



	Fb - Abitati nel parco
	Fe - Parchi di nuovo impianto
	Fd - Parco cimiteriale di Poggioreale
	Fe - Strutture pubbliche o di uso pubblico e collettivo
	Ff - Ferrovie e nodi di interscambio
	Fg - Aeroporto esistente
	Fh - Impianti tecnologici
	G - Insediamenti urbani integrati

Carta del Vincolo Paesaggistico:



aree assoggettate ai vincoli della L. 1497 del 29 giugno 1939



aree assoggettate ai vincoli della L. 431 del 8 agosto 1985

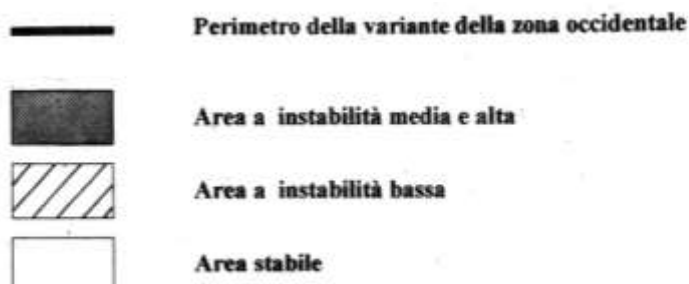


Carta del Vincolo Archeologico:



aree di interesse archeologico





4. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

Dall'analisi dei risultati della diagnosi energetica è emerso che gli interventi di efficientamento consistono in:

- a) Installazione di campo fotovoltaico e degli annessi apparati impiantistici
- b) Installazione di piccolo impianto di solar cooling per la produzione di ACS (Acqua Calda Sanitaria)
- c) Sostituzione delle lampade esistenti con altrettante ad alta efficienza.

Tuttavia, la copertura del padiglione D è già parzialmente occupata da gruppi frigo, UTA e numerose condotte che impediscono la posa delle installazioni di cui ai punti a) e b) precedenti direttamente al di sopra del solaio di copertura dell'edificio; pertanto è stato necessario ipotizzare la realizzazione di una sovrastruttura in carpenteria metallica su cui poggiare tutti i pannelli, prevedendo anche le opportune scale di accesso alla marinara e camminamenti in orsogrill per poter effettuare la manutenzione delle apparecchiature.

Questa struttura, seppur avente già una configurazione "aperta" (in quanto non sono previste tamponature laterali), sarà opportunamente schermata con appositi sistemi a pannelli al fine di ridurre l'impatto visivo della nuova struttura ma ottenendo anche contemporaneamente il vantaggio di schermare anche tutti gli apparati esistenti.

Di seguito si riporta una breve descrizione degli interventi rimandando, per gli opportuni eventuali approfondimenti, alle relazioni tecniche specifiche ed annessi elaborati grafici.

4.1. Impianto Fotovoltaico

I componenti dell'impianto fotovoltaico connesso in rete, realizzati con tecnologia CIS a film sottile, per una potenza complessiva di 152.250Wp, sono:

- 1) Campo fotovoltaico;
- 2) Gruppo di conversione;
- 3) Struttura di sostegno;
- 4) Quadri elettrici;
- 5) Cavi di cablaggio;
- 6) Sistema di controllo e monitoraggio (SCM);
- 7) Impianto di terra.

Descrizione campo fotovoltaico

Il campo è costituito da:

- Numero totale di inverter: 6
- Numero totale di pannelli fotovoltaici: 870;
- Numero di sottocampo o generatori fotovoltaici: 2;
- Numero di stringhe.
 - *sottocampo 1* : 87 stringhe da 5 pannelli;
 - *sottocampo 2* : 87 stringhe da 5 pannelli;
- Coefficiente di ombreggiamento: 0,95
- Temperatura minima di progetto: -10°
- Temperatura massima di progetto: 70°

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



I moduli saranno forniti di diodi di by-pass.

Le stringhe di moduli saranno sezionabili mediante opportuno sezionatore, per interventi in caso di guasto, manutenzione etc.

La linea elettrica proveniente dai moduli fotovoltaici sarà messa a terra mediante apposito scaricatore

di sovratensione con indicazione ottica di fuori servizio, al fine di garantire la protezione dalle scariche di origine atmosferica e/o di manovra.

Moduli fotovoltaici

Le caratteristiche tecniche dei moduli fotovoltaici sono riportati nella tabella seguente:



Caratteristiche in STC ¹⁾		SF175-S
Potenza nominale	P_{max}	175 W
Tolleranza positiva		
Efficienza moduli	%	14,2 %
Tensione a circuito aperto	V_{oc}	114,0 V
Corrente di corto circuito	I_{sc}	2,20 A
Tensione alla potenza nominale	V_{mpp}	89,5 V
Corrente alla potenza nominale	I_{mpp}	1,96 A

Caratteristiche in NOCT ²⁾		SF175-S
Potenza in NOCT	P_{max}	130 W
Tensione a circuito aperto	V_{oc}	104,0 V
Corrente di corto circuito	I_{sc}	1,76 A
Tensione alla potenza nominale	V_{mpp}	83,9 V
Corrente alla potenza nominale	I_{mpp}	1,55 A

Gruppo di conversione



Il generatore fotovoltaico fornisce energia elettrica in corrente continua; per poter immettere l'energia prodotta in rete (funzionante in corrente alternata 50Hz) è necessario effettuare una conversione.

La conversione viene ottenuta dagli inverter o convertitori DC/ca previsti nell'impianto.

Il convertitore scelto è idoneo al trasferimento della potenza dal campo fotovoltaico alla rete dell'utente,

in conformità ai requisiti normativi tecnici e di sicurezza applicabili.

Le caratteristiche tecniche degli inverter sono riportati in allegato alla relazione tecnica specialistica impianti elettrici all'interno della scheda **S.IFV2**, ove sono riportati tutti i parametri

più significativi, quali range tensione ingresso, tensione max, numero di canali di ingresso MPPT, corrente massima, potenza massima, peso, ingombro, etc..

Gli inverter saranno allocati all'interno di n°2 box prefabbricati molto leggeri che saranno ubicati direttamente sulla attuale copertura, nelle vicinanze delle 2 zone laterali ad est ed ovest del Padiglione; per garantirne il funzionamento e la temperatura interna (in quanto gli inverter si riscaldano) è prevista anche l'installazione di un condizionatore interno.

Strutture di sostegno dei moduli

I moduli dovranno saranno installati su dei supporti in alluminio tipo intersol o similari, posizionati sulla parte superiore di una struttura metallica in acciaio zincato, da realizzare sulla copertura dell'edificio.

La struttura metallica ed i supporti di alluminio dovranno essere in grado di resistere ad eventuali azioni ribaltanti dovute alla spinta del vento, considerando una forza orizzontale esercitata sul piano dei moduli.

Quadri elettrici e cavi



I quadri elettrici avranno la funzione di sezionamento e protezione dei circuiti di alimentazione in corrente alternata (400/230V), nonché monitoraggio, controllo e gestione.

I quadri saranno a doppio isolamento; in alternativa la linea a monte dovrà essere a doppio isolamento o ad isolamento rinforzato e dovrà implementare una protezione differenziale.

Tutti i cavi, indipendentemente dalle condizioni di posa, dovranno essere del tipo non propagante l'incendio e con tensione nominale 0,6/1 kV;

La sezione dei conduttori sarà idonea ad assicurare la portata di corrente alle condizioni limite di temperatura previste in ambiente e comunque, non inferiore a 2,5 mm² per i circuiti di potenza e 1,5 mm² per i circuiti ausiliari.

Saranno previste protezioni contro i contatti diretti ed indiretti, il corto circuito, il sovraccarico e la dispersione verso terra per ciascuna utenza; le protezioni saranno su ciascuna fase e interromperanno simultaneamente tutte le fasi del circuito.

Sarà prevista la selettività globale d'intervento in tutto l'impianto.

Si precisa che ogni linea dovrà essere dotata di proprio conduttore di neutro, senza impiego di ponticelli su altri interruttori.

I componenti del quadro dovranno essere connessi alla barra di terra in modo tale che la rimozione di un elemento non interrompa la continuità del circuito di protezione.

I circuiti di alimentazione dovranno essere predisposti in tubazioni diverse da quelle che conterranno i circuiti di segnale.

Le giunzioni avverranno per mezzo di idonei morsetti ed esclusivamente all'interno di cassette di derivazione ispezionabili.

La posa dei conduttori nelle rispettive canalizzazioni/tubazioni, sarà eseguita rispettando sempre le norme di buona tecnica.

Sistema di controllo e monitoraggio (SCM)

Il convertitore dovrà essere posto in opera con un sistema di monitoraggio e di controllo remoto. Il sistema di controllo e monitoraggio del sistema dovrà permettere di analizzare l'impianto da remoto, in ogni istante, al fine di verificare la funzionalità dell'inverter installato con la possibilità di visionare le indicazioni tecniche (Tensione, corrente, potenza etc..).

Dovrà inoltre essere possibile leggere nella memoria eventi del convertitore tutte le grandezze elettriche dei giorni passati.

Impianto di Messa a Terra (MAT)

L'impianto di messa a terra avrà la funzione di protezione contro i contatti diretti ed indiretti.

Lo scopo principale è quello di assicurare lo smorzamento di eventuali tensioni pericolose che dovessero presentarsi sulle parti metalliche degli apparecchi utilizzatori o su punti normalmente accessibili al contatto umano, punti che verranno connessi elettricamente all'impianto di MAT in questione. Tutte le parti metalliche accessibili e non, gli utilizzatori presenti e quanto sia suscettibile di andare sotto tensione in caso di guasto, dovranno pertanto essere collegate

Al cavo di messa a terra si collegheranno tutte le eventuali prese e tutti gli elementi metallici presenti nel sito di installazione, attraverso dei conduttori di rame di colore giallo verde di sezione almeno pari al cavo di fase.

4.2. Sostituzione delle lampade esistenti

Generalità

Un impianto di illuminazione è considerato buono quando consente di avere una percezione visiva rapida e sicura delle caratteristiche del contesto in cui ci si muove.

E' evidente che, le caratteristiche dell'impianto di illuminazione devono essere tali da garantire, partendo dalla progettazione prima e poi nella realizzazione in fase esecutiva, della giusta:

- *Quantità della luce (Illuminamento medio, luminanza media, uniformità);*
- *Qualità della luce (temperature di colore, resa dei colori, riduzione degli abbagliamenti);*



Per migliorare le prestazioni energetiche dell'edificio, oltre alla installazione dell'impianto fotovoltaico descritto nei paragrafi precedenti saranno sostituiti gli apparecchi di illuminazione esistenti con nuovi apparecchi di illuminazione a LED.

L'adozione di questa tecnologia che pone prevalentemente l'attenzione sulla qualità tecnica, estetica e prestazionale della luce, garantisce oltre il 50% di ore in più di funzionamento rispetto a lampade tradizionali e il mantenimento del flusso luminoso è pari al 70% per 50000 h.

Tali aspetti risultano particolarmente vantaggiosi per l'illuminazione negli spazi comuni, uffici, laboratori e vie di esodo: in queste aree infatti, la manutenzione degli apparecchi con questo tipo di tecnologia, risulta sensibilmente inferiore migliorando di fatto l'efficienza dell'impianto.

L'obiettivo della scelta progettuale è di conseguire un risparmio nei consumi, grazie all'utilizzo degli apparecchi di illuminazione con tecnologia LED, minore consumo di energia elettrica rispetto agli apparecchi tradizionali di almeno il 40%-50%.



Oltre al risparmio energetico, la scelta è anche finalizzata ad un miglioramento della qualità del sistema di illuminazione, dal punto di vista della sicurezza e del comfort per chi utilizza gli spazi interni ed esterni.

Risparmio Energetico

Il LED è un componente elettronico che, al passaggio di una piccola corrente (poche decine di mA), emette una radiazione luminosa (luce) priva di infrarossi ed ultravioletti. La tecnologia LED (*Light-Emitting Diodes*) rappresenta



l'evoluzione dell'illuminazione allo stato solido, in cui la generazione della luce è ottenuta mediante semiconduttori anziché utilizzando un filamento o un gas.



A parità di potenza elettrica assorbita o di flusso luminoso prodotto, la "lampada" LED ha delle dimensioni molto più contenute, rispetto ad una tradizionale. Oltre alle dimensioni molto più contenute, ha un'efficienza di gran lunga superiore alle lampade tradizionali: a filamento, a scarica bassa / alta pressione, fluorescenti, fluorescenti compatte, ecc..

Grazie all'elevato illuminamento caratteristico delle lampade a LED, è possibile sostituire con esse anche le lampade fluorescenti (compatte o al neon) con equivalenti a led, conseguendo un rilevante risparmio economico.

Durata

I LED mantengono il 70% dell'emissione luminosa iniziale ancora dopo 50.000 ore, secondo gli standard EN50107. Con ciò non è detto che bisogna necessariamente sostituirli dopo tale periodo, se tale riduzione non crea eccessivi fastidi si possono tranquillamente utilizzare fino alla completa perdita di luminosità, stimata in 100.000 ore.

Confrontando la durata dei led rispetto alle lampade tradizionali e ipotizzando un funzionamento medio di 6 ore al giorno, notiamo che:

- la vita media di una lampadina a filamento è di circa 1000/1500 ore (250 giorni)
- la vita media di una lampada a scarica è di 4.000 ore circa (666 giorni)
- la vita media di una lampada fluorescente è di 6.000 ore (1.000 giorni)
- la vita media di una lampada a led è di 50.000 ore (8.333 giorni)

Uffici – laboratori o ambienti con videoterminali

All'interno dei laboratori, studi ed uffici saranno installati nuovi corpi illuminanti, con numero e disposizione così come riportato negli elaborati grafici planimetrici allegati alla presente.

Il numero di apparecchi di illuminazione è tale da garantire un livello di illuminazione all'interno dei locali conforme alle Norme UNI – EN 12464 – 1.

L'alimentazione degli apparecchi sarà realizzata sfruttando l'impianto elettrico di alimentazione degli apparecchi esistenti, e non saranno realizzati nuovi punti luce "aggiuntivi".

La sezione dei cavi elettrici esistenti è adeguata allo scopo poiché saranno utilizzati apparecchi di illuminazione LED con assorbimento equivalente a quelli esistenti.

Gli apparecchi saranno del tipo da incasso nella controsoffittatura, ed avranno un coefficiente di resa cromatica CRI>80 e ottica adatta per ambiente con lavoro a videoterminale.

Il numero di apparecchi di illuminazione è tale da conseguire i seguenti livelli di illuminazione fissati:

Corridoi

Lungo i corridoi saranno sostituiti i controsoffitti pertanto verranno installati anche nuovi corpi illuminanti costituiti da apparecchi Led. Gli apparecchi saranno installati ad incasso ed alimentati dagli stessi circuiti che alimentavano gli apparecchi esistenti. T

Tutto questo è anche possibile perché, l'impianto elettrico all'interno del controsoffitto è realizzato a vista, quindi facilmente adattabile ad eventuali posizioni leggermente diverse dei nuovi apparecchi rispetto agli esistenti.



Depositi o locali tecnici



All'interno dei depositi, locali tecnici e similari saranno utilizzate plafoniere stagne a LED con un livello di prestazione superiore agli attuali apparecchi di illuminazione installati.

Il nuovo apparecchio ha stesse dimensioni e collegamenti di quelli tradizionali.

Descrizione interventi

Gli interventi previsti in progetto risultano i seguenti:

- rimozione e smontaggio di tutti i corpi illuminanti presenti in tutto il corpo di fabbrica, che risultano circa n°1.340;
- fornitura e posa in opera di corpo illuminante autoalimentato per lampada fluorescente da 8W tipo SE granluce per illuminazione in emergenza con autotest, autonomia 1 ora, grado di protezione IP65, alimentazione 230V/50Hz; in totale si prevede l'installazione di circa n°50 lampade di emergenza;
- fornitura e posa in opera di apparecchio di illuminazione con tecnologia di illuminazione a LED white, installato ad incasso e o a plafone nel controsoffitto modulare 600x600mm, e 1200x300 caratterizzato da: - corpo e telaio in lamiera d'acciaio; - ottica dark light; - verniciatura con polvere poliestere, stabilizzata ai raggi UV; - completo di staffe - alim. 230V 50Hz; - isolamento elettrico Classe II; Flusso luminoso non inferiore a 4000 lm temperatura

di colore luce emessa 4000 °K , CRI>80, alimentatore elettronico, conforme alle norme EN 60598-1, EN 60598-2-1, EN60598-2-22 (requisiti fondamentali), EN62471 (rischio fotoblogico). Potenza elettrica indicativa, assorbita 36W. Tra piano interrato, rialzato, primo, secondo e terzo si prevede l'installazione di n°795 corpi illuminanti di questa tipologia;

- Apparecchio di illuminazione stagna, corpo in polycarbonato, diffusore in polycarbonato, riflettore in acciaio zincato. Flusso luminoso non inferiore a 4000 lm temperatura di colore luce emessa 4000 °K, CRI>80, alimentatore elettronico, conforme alle norme EN 60598-1, EN 60598-2-1, EN60598-2-22 - requisiti fondamentali, EN62471 - rischio fotoblogico. Potenza elettrica assorbita 37W. Tra piano interrato e rialzato, si prevede l'installazione di n°55 corpi illuminanti di questa tipologia;
- Apparecchio di illuminazione stagno installato a parete o soffitto di forma circolare, corpo in polycarbonato, diffusore in polycarbonato, riflettore in acciaio zincato. Flusso luminoso non inferiore a 1550 lm temperatura di colore luce emessa 4000 °K , CRI>80, alimentatore elettronico, conforme alle norme EN 60598-1, EN 60598-2-1, EN60598-2-22, EN62471. Potenza elettrica assorbita 14W. Tra piano interrato, rialzato, primo, secondo e terzo si prevede l'installazione di n°55 corpi illuminanti di questa tipologia;
- Apparecchio di illuminazione, serie componibile, con corpo base mono e bilampada, per installazione a soffitto e/o a canalina, idoneo a varie composizioni secondo le esigenze applicative. Corpo base in lamiera di acciaio, verniciato con trattamento anticorrosivo, contenente l'equipaggiamento elettrico, cablato e rifasato, portalampada ad innesto, IP 20 con reattore standard 1x36 W. Tra piano interrato, rialzato, primo, secondo e terzo si prevede l'installazione di n°232 corpi illuminanti di questa tipologia;
- Apparecchio di illuminazione con tecnologia di illuminazione a LED white, installato ad incasso o a plafone nel controsoffitto modulare 600x600m, o 1200x300, caratterizzato da:
 - corpo e telaio in lamiera d'acciaio;
 - diffusore in lastra di plexiglass ghiacciata;
 - verniciatura con polvere poliestere, stabilizzata ai raggi UV;
 - completo di staffe - alim. 230V 50Hz;
 - isolamento elettrico Classe II;
 Fornito in opera compreso sistemi di staffaggio per ancoraggio a soffitto ed ogni altro onere ed accessorio necessario per dare l'opera compiuta a regola d'arte. Apparecchio ill. 31W 4000 °K versione dimmerabile. Al piano rialzato si prevede l'installazione di n°28 corpi illuminanti di questa tipologia;
- Apparecchio di illuminazione per ambienti asettici (sale operatorie, etcc..) da incasso in controsoffitto, tipo 843 Ermetica della Disano o similare, con le seguenti caratteristiche: 1) corpo in acciaio stampato con cornice in alluminio estruso anodizzato. 2) ottica Dark-light



ad alveoli a doppia parabolicità, longitudinale e trasversale, in alluminio speculare placcato, antiriflesso ed antiridescendente a bassissima luminanza 60°. 3) diffusore di vetro, di protezione temperato spessore 4 mm. 4) verniciatura con polvere poliestere colore bianco, stabilizzato ai raggi UV per ambienti asettici. 5) cornice in colore alluminio anodizzato. 6) cablaggio - alimentazione 230V/50Hz con reattore elettronico. EQUIPAGGIAMENTO: Fusibile di protezione 6.3 A. Completo di cornice e guarnizione. Fornito in opera compreso il trasporto, l'attestazione della linea elettrica di alimentazione ed ogni onere ed accessorio necessario per fornire l'opera compiuta a regola d'arte. Apparecchio di illuminazione a LED per ambienti asettici flusso luminoso non inferiore 3900 lm. Al piano terzo si prevede l'installazione di n°121 corpi illuminanti di questa tipologia.

4.3. Impianto Protezione Scariche atmosferiche

Captatore

Come captatore sarà utilizzata la stessa struttura metallica pilastri e travi destinate al sostegno dei pannelli fotovoltaici, essendo assimilabile ad una maglia di captazione con lato della maglia di molto inferiore ai 10m.

Infatti, il livello di efficienza del sistema di protezione contro le scariche atmosferiche e dirette richiede una gabbia di Faraday di Classe I, dimensioni della maglia 10x10m.

Calate

Ogni 10m sarà realizzata una calata o discesa verso l'impianto di dispersione verso terra, infatti un'eventuale captazione di una scarica elettrica deve essere drenata in sicurezza all'interno del terreno. Le discese verso il terreno saranno realizzate in bandella di acciaio zincato a caldo 30x3mm, collegata ai pilastri principali della struttura metallica in copertura e fissata alle pareti verticali sulla facciata dell'edificio.

A circa 2,50m dal suolo la discesa sarà intercettata da una cassetta di sezionamento (per le verifiche periodiche della gabbia di faraday). Dalla cassetta sezionamento il prosieguo della calata sarà realizzato mediante corda di rame nudo sezione 50mmq, protetta canaletta in plastica, per la protezione da contatti diretti.

Impianto di dispersione verso terra

Ai piedi della calata sarà installato un dispersore di terra (che intercetterà l'anello di terra esistente del fabbricato) al quale sarà collegata la corda di rame nudo della calata.

Eventualmente non fosse presente in corrispondenza dei alcune delle calate l'anello dell'impianto di terra, il dispersore a picchetto sarà collegato ad almeno spezzoni di circa 4m di corda di rame nudo da 50mmmq interrata. In questo caso il terreno all'interno del quale sono disposti i tre spezzoni di corda di rame nudo devono essere ricoperti di uno strato di asfalto di almeno 5 cm di spessore.

Collegamenti equipotenziali

Per garantire la continuità elettrica degli elementi che costituiscono il sistema di captazione saranno realizzati collegamenti equipotenziale supplementari mediante corda di rame nudo o bandella in acciaio zincato o corda isolato o cavo flessibile tipo FS17, rispettando i seguenti spessori minimi:

- bandella di acciaio zincato spessore 4mm;
- corda di rame nudo sez. rame minimo 50mmq;
- corda preisolata rame nudo sez. 50mmq;
- cavo flessibile in rame FS17 ez. 50mmq.

I collegamenti equipotenziali dovranno essere realizzati anche tra gli elementi della gabbia di faraday e qualsiasi componente metallico (tubazioni, macchinari, telaio infissi, etc..) che si trovi ad una distanza di circa 40cm.

Più in generale saranno applicate tutte le prescrizioni dettate dalla Norma CEI 64-8.

4.4. Impianto Solar Cooling per ACS

L'impianto solare termico coprirà in quota parte il fabbisogno di ACS del Padiglione D l'integrazione termica sarà garantita dall'anello di teleriscaldamento.

Per il dimensionamento del sistema solare termico (rif. relazione tecnica impianti meccanici), oltre a tener conto del tipo di utenze e delle condizioni d'impiego dell'impianto idrico (descritte anche nelle diagnosi del progetto preliminare), sono stati eseguiti dei calcoli basati su dati stimati considerando casi analoghi, accreditati dalla letteratura di settore.

Nello specifico per il **Padiglione D** si stima un fabbisogno di acqua calda sanitaria pari a circa: **8000 lt/gg.**

Si prevede, pertanto, l'installazione di n. 24 collettori solari a tubi sottovuoto modello tipo ATON G 18 CPC 58 della KLOBEN o equivalente, ognuno dei quali è caratterizzato da una superficie pari a 3,86 m² ottenendo una superficie lorda di campo solare pari a 92,64 m².



I collettori scelti hanno le seguenti caratteristiche:

DATI TECNICI COLLETTORE	ATON G 18 CPC 58 (o similare)
Specifiche tecniche	Dati caratteristici
Superficie lorda	3,86 m ²
Superficie di apertura	3,43 m ²
Superficie di assorbimento	4,65 m ²
Altezza	1927 mm
Larghezza	2038 mm
Profondità	126 mm
Peso a vuoto	77 kg
Capacità collettore	2,64 l

Max Pressione esercizio	6 bar
Specifiche termiche	
Rendimento Ottico	71,8
Perdita di colore I ordine a_1	1,051
Perdita di colore II ordine a_2	0,004
Coefficiente IAM	1,00
Portata consigliata	36 - 60 l/m ² h

Il campo solare sarà suddiviso in due sottocampi così suddivisi:

- Sottocampo 1 – n. 12 collettori solari a tubi sottovuoto;
- Sottocampo 2 – n. 12 collettori solari a tubi sottovuoto.

Ogni sottocampo si configura con 4 serie di collettori collegati in parallelo, ogni serie è costituito da 3 collettori.

Il campo solare così costituito sarà a servizio degli accumulatori in centrale termica.

La disposizione architettonica è mostrata nel grafico allegato alla presente progettazione che, oltre ai requisiti tecnici di regolare funzionamento, considera anche gli ingombri presenti e gli effetti di ombreggiamento che questi possono causare.

I due sottocampi, ognuno dotato di proprio gruppo idronico, scambieranno mediante circuitazione forzata con i due accumuli ad alta temperatura, installati all'interno della sottocentrale termica, in sostituzione dei bollitori esistenti (i bollitori esistenti saranno dismessi). Dai sottocampi solari in copertura, partiranno due linee di mandata/ritorno acqua calda tecnica in rame, rispettivamente di diametro esterno pari a 42 mm, per l'alimentazione delle serpentine solari (serpentine inferiori) dei bollitori di ACS.

Le serpentine superiori saranno collegate all'anello di teleriscaldamento con tubazioni in acciaio nero di diametro pari a Ø 1 1/4"



Le linee di distribuzione saranno coibentate secondo legge 10/91 con coppelle coibenti e calandratura esterna con lamierino di alluminio per garantire una protezione da urti e dall'aggressione degli agenti atmosferici.

I nuovi bollitori saranno del tipo a doppia serpentina caratterizzati da una capacità di accumulo pari a 2000 litri cadauno modello tipo S2S 2000 della Kloben o equivalente.

Di seguito si riportano le principali caratteristiche tecniche del bollitore:

DATI TECNICI COLLETTORE	S2S 2000 (o similare)
Altezza	2550 mm
Larghezza	1300 mm
Volume utile	1968 l
Superficie scambiatore superiore	3 m ²
Superficie scambiatore inferiore	4,5 m ²
Contenuto acqua serpentino superiore	19 l
Contenuto acqua serpentino inferiore	28,5 l
Potenza assorbita serpentino superiore	89 kW
Potenza assorbita serpentino inferiore	133 kW
Portata necessaria serpentino superiore	3,8 m ³ /h
Portata necessaria serpentino inferiore	5,7 m ³ /h
Dispersione psbsol	6,4 W/K
Pressione max di esercizio bollitore	10 bar
Pressione max di esercizio serpentine	10 bar
Temperatura max di esercizio	95°C
Volume utile non solare	950 l

4.5. Struttura portante in carpenteria metallica

La struttura di sostegno dei pannelli fotovoltaici da realizzarsi sulla copertura del Padiglione D dell'Ospedale "A. Cardarelli" è in carpenteria metallica di classe S275.

L'ingombro in pianta della struttura a forma di U ha dimensioni principali 90,00 x 26,35 metri ed un'altezza totale di 4,00 metri.

La struttura è composta da un telaio pilastri-travi HEB200 su cui poggia una orditura secondaria di travi IPE160, su cui poi sono poggiati i pannelli fotovoltaici.

In corrispondenza dei due lati corti, in virtù della campata eccessiva i pilastri saranno di sezione HEB240 ed inoltre saranno inseriti degli impaccati HEB200 per ridurre la luce di inflessione.

Al fine di evitare di poggiare le strutture direttamente sul solaio esistente è stato ipotizzato un II collegamento strutturale tra la struttura in elevazione di progetto e l'edificio esistente mediante piastre in acciaio opportunamente irrigidite ed ancorate mediante tirafondi infissi in corrispondenza dei sottostanti pilastri in c.a. della stessa struttura esistente.

Pertanto, prima dell'installazione della carpenteria metallica, dovranno essere eseguite le elencate lavorazioni:

- 1) rimozione – in corrispondenza dell'area di presenza dei pilastri esistenti (stabiliti in funzione della maglia strutturale dell'ultimo impalcato) – del massetto di impermeabilizzazione della copertura con messa a giorno del solaio di copertura; per i pilastri di bordo, considerando l'ubicazione al di sotto del muretto di delimitazione dell'attuale copertura, si prevede la parziale demolizione del suddetto muretto per la messa a giorno della parte in c.a.;
- 2) esecuzione di fiorettature nel solaio esistente per ancorare nuovi baggioli 50x50 cm in c.a. opportunamente armati su cui poggiare la nuova struttura in carpenteria metallica;
- 3) rifacimento del massetto di copertura per l'impermeabilizzazione, in uno con il ripristino del manto impermeabile a doppio strato eseguendo i rappezzi 1.50x1.00 metri per ciascun pilastro;
- 4) rifacimento del muretto perimetrale ripristinando la configurazione preesistente.



Per il montaggio della struttura in carpenteria metallica, una volta realizzati i baggioli di appoggio con i relativi tirafondi, si utilizzerà una gru di idonea portanza per il sollevamento, posizionamento e collegamento degli elementi costituenti il reticolo principale, nonché per il sollevamento degli elementi secondari (travi e scale alla marinara), delimitazione ed orsovrill per i camminamenti il cui montaggio in opera avverrà senza l'assistenza della gru. L'intervento si completa con la posa di

- n°7 scale alla marinara per accedere al camminamento della sovrastruttura per l'esecuzione delle manutenzioni ed ispezioni
- orsovrill di camminamento pedonale esclusivamente nei passaggi/corridoi presenti sulla sovrastruttura
- parapetto perimetrale della sovrastruttura con elementi in carpenteria metallica in acciaio inox necessario anche per garantire la sicurezza degli addetti alla manutenzione.

Per gli aspetti relativi all'impatto ambientale, come descritto nella relazione paesaggistica, in merito all'Incidenza visiva, l'inserimento della nuova struttura in acciaio non comporterà l'occlusione di visuali particolarmente rilevanti.

Piuttosto, verrà migliorato l'impatto visivo del padiglione stesso, occludendo la visuale sui macchinari attualmente presenti in copertura.

Per mitigare la vista dal basso, è prevista una schermatura di altezza pari a 2m, costituita da pannelli modulari, monolitici, in acciaio, maglia 46 x 132 mm, profili orizzontali a sezione speciale (con interasse pari a 132 mm).

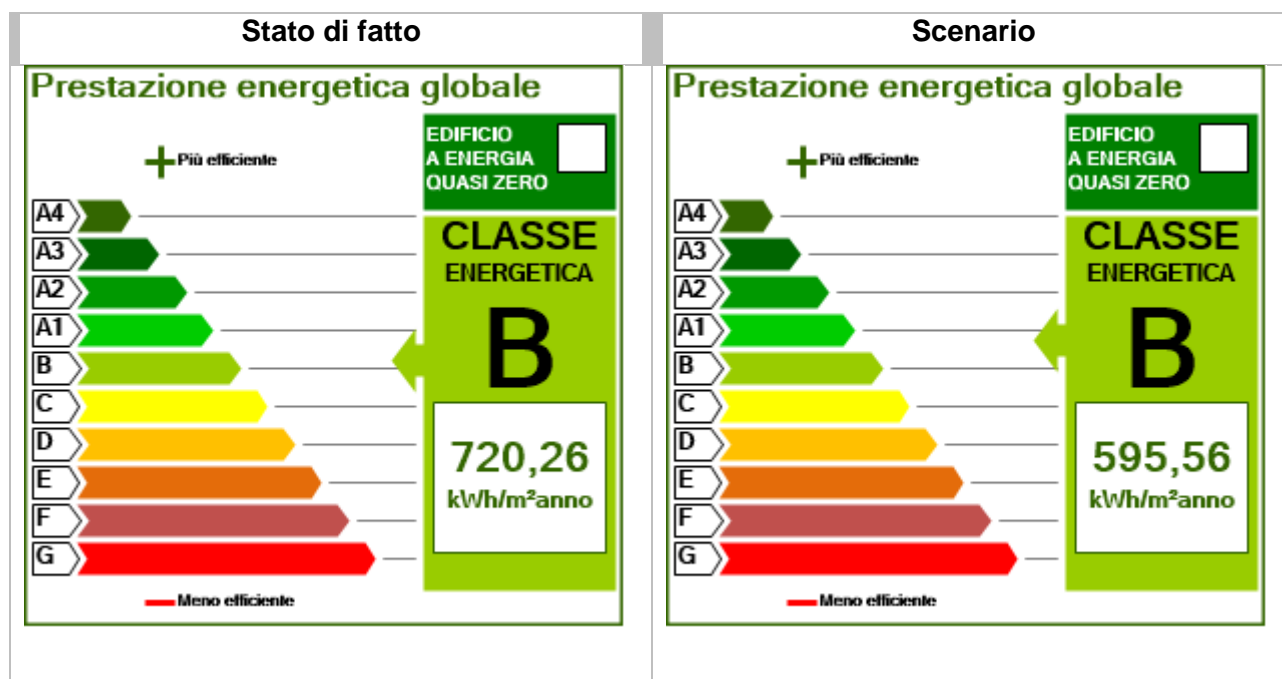
5. ANALISI DEI RISULTATI CONSEGUITI

Dall'analisi dei risultati della diagnosi energetica è emerso che gli interventi di efficientamento previsti nel presente progetto consentono di ottenere notevoli miglioramenti.

Si riporta di seguito un riepilogo dei principali risultati dell'intervento cumulato rispetto allo stato di fatto esposto nelle premesse.

	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Energia primaria non rinnovabile [kWh_p/m^2]	720,26	595,56	-17,3
Energia primaria rinnovabile [kWh_p/m^2]	112,95	121,53	+7,6
Energia primaria totale [kWh_p/m^2]	883,21	717,09	-13,9
Emissioni di CO ₂ [kg /anno]	1.200.951,33	988.816,12	-17,7

Classe energetica ($EP_{gl,nren}$)




Nota: classi energetiche indicative, aventi valenza di riferimento ed obiettivo, valutate, coerentemente con il calcolo di diagnosi, secondo la modalità di valutazione A3.

Dal confronto di tali dati risulta evidente come lo scenario proposto consenta una riduzione del consumo energetico e di conseguenza una diminuzione dell'impatto ambientale dell'ordine del 18% circa.

6. QUADRO ECONOMICO RIEPILOGATIVO

Si riporta di seguito il Quadro Economico Riepilogativo. Si precisa che per la redazione del Computo Metrico Estimativo è stato adottato, con il seguente ordine prioritario:

- 1) Tariffa Regione Campania anno 2018
- 2) Nel caso non vi fosse la voce di prezzo richiesta sono stati utilizzati prezziari ufficiali indentificandoli come Prezzi Aggiunti (indicati nel computo con prefisso "P.A."). Nel caso in esame è stato utilizzato il Prezziario DEI Impianti Tecnologici 2019.
- 3) Nel caso in cui neanche questo tariffario contenesse la voce di prezzo richiesto, sono state redatte indagini di mercato e le relative Analisi Nuovi Prezzi

 Antonio Cardarelli AZIENDA OSPEDALIERA DI RILIEVO NAZIONALE		
POR Campania FESR 2014/2020 - "Promozione dell'eco-efficienza e riduzione di consumi di energia primaria negli edifici e strutture pubbliche"		
Interventi sul Padiglione D di raffrescamento da fonte rinnovabile e di riduzione dei consumi elettrici con lampade ad alta efficienza		
PROGETTO DEFINITIVO		
QUADRO ECONOMICO RIEPILOGATIVO		
A	LAVORI DA COMPUTO METRICO ESTIMATIVO	Euro
a.1	LAVORI A CORPO	€ 1.827.534,36
a.2	ONERI DI SICUREZZA AGGIUNTIVI (non soggetti a ribasso d'asta)	€ 54.826,03
	A- TOTALE LAVORI (a.1+a.2)	€ 1.882.360,39
B	SOMME A DISPOSIZIONE DELLA STAZIONE APPALTANTE	Euro
b.1	Rilievi, accertamenti ed indagini	€ 18.823,60
b.2	Allacciamenti ai pubblici servizi	€ 18.823,60
b.3	Spese tecniche relative alla progettazione e coordinamento della sicurezza in fase di progettazione. (Comprensivo di eventuali oneri per cassa previdenziale ed IVA al 22 %)	€ 141.177,03
b.4	Spese tecniche relative alle conferenze di servizi, alla direzione lavori e al coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione, assistenza giornaliera e contabilità, assicurazione dei dipendenti. (Comprensivo di eventuali oneri per cassa previdenziale ed IVA al 22 %)	€ 37.647,21
b.5	Incentivi al RUP - ex art.113 D.Lgs 50/2016 (2 % su importo lavori)	€ 37.647,21
b.6	Spese per attività di consulenza o di supporto	€ 15.000,00
b.7	Spese per pubblicità (compresa IVA al 22%)	€ 2.000,00
b.8	Spese per commissioni giudicatrici (compresa IVA al 22%)	€ 2.000,00
b.9	Oneri di conferimento a Discarica - Smaltimenti (compresa IVA al 22%)	€ 2.500,00
b.10	Spese per accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche previste dal capitolato speciale d'appalto; collaudo tecnico amministrativo, collaudo statico ed altri eventuali collaudi specialistici) (compresa IVA al 22%)	€ 5.647,08
b.11	Imprevisti (IVA inclusa)	€ 53.254,59
b.12	I.V.A. lavori (22%)	€ 414.119,29
	B - TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE DELLA STAZIONE APPALTANTE	€ 748.639,61
TOTALE GENERALE DEL PROGETTO (A+B)		€ 2.631.000,00