

1 PREMESSA

Nel quadro degli impegni intrapresi per il conseguimento di risparmio energetico e diminuzione delle emissioni di gas serra, e della riqualificazione degli impianti sportivi, l'Amministrazione Comunale di Camugnano intende procedere progressivamente alla riqualificazione energetica degli edifici e delle infrastrutture pubbliche, con particolare riferimento a quelle a più elevata richiesta energetica.

Tra queste vi sono i campi di "via dello Sport" e la relativa struttura di supporto alle attività sportive, che attualmente ospita gli spogliatoi a supporto dei campi ed un piccolo locale adibito a bar.

Con Delibera di Giunta Regionale n.373 del 14/03/2022 è stato approvato l'invito alla presentazione delle Istanze previste dalla legge regionale n. 5/2018 "Norme in materia di interventi territoriali per lo sviluppo integrato degli ambiti locali" – avviso per la manifestazione di interesse di cui all'allegato 1 "Invito alla presentazione delle istanze per il programma speciale di investimento dedicato alla cultura sportiva, all'impianistica e alle attività del tempo libero previste dalla legge regionale n. 5/2018 Norme in materia di interventi territoriali per lo sviluppo integrato degli ambiti locali".

L'Amministrazione Comunale di Camugnano ha quindi ritenuto opportuno aderire all'invito della Regione Emilia Romagna proponendo il progetto di Riqualificazione del centro sportivo di Camugnano in particolare per la parte riguardante la palazzina spogliatoi ed a tal proposito con Determina n.107 del 20/04/2022 è stato conferito all'agenzia AESS di Modena l'incarico per la redazione del progetto di fattibilità tecnico economica da allegare alla domanda di contributo regionale.

Con Delibera di Giunta Comunale n. 26 del 21/04/2022 si è provveduto ad approvare in linea tecnica il *"Progetto di fattibilità tecnico economica dei lavori di riqualificazione energetica impianto sportivo di Camugnano capoluogo ed edificio di supporto alle attività sportive"*, redatto da da AESS a firma dell'ing. Piergabriele Andreoli, nel complessivo importo di **€ 315.882,03**, di cui € 186.340,00 per lavori ed oneri per la sicurezza ed € 129.542,03 a disposizione dell'amministrazione per spese tecniche, generali ed oneri fiscali, come risulta dal quadro economico di seguito riportato:

QUADRO A - SOMME A BASE D'APPALTO

A.1/A.2 Lavori e manodopera	€ 169.400,00
A.3 Oneri sicurezza	€ 16.940,00

QUADRO B - SOMME A DISPOSIZIONE

B.1 Spese tecniche	€ 25.410,00
B.2 Allacciamenti	€ 500,00
B.3 Imprevisti	€ 18.634,00
B.4 Accantonamenti (max 1,5% di T.A. ex art. 133 c 4-3)	€ 2.795,10
B.5 Spese generali	€ 24.224,20

ONERI FISCALI

I.A.1 / I.A.2 IVA su lavori e manodopera	€ 37.268,00
I.A.3 IVA su oneri per la sicurezza	€ 3.726,80
I.B.1 IVA su spese tecniche e contributo previdenziale	€ 6.830,21
I.B.2 IVA su allacciamenti	€ 110,00
I.B.3 IVA su imprevisti	€ 4.099,48
I.B.4 IVA su accantonamenti	€ 614,92
I.B.5 IVA su spese generali	€ 5.329,32

T.A TOT Quadro A € **186.340,00**

T.B TOT Quadro B € **71.563,30**

T.I TOT Oneri € **57.978,73**

T TOT € **315.882,03**

Con deliberazione di Consiglio dell'Unione dei Comuni dell'Appennino bolognese nr. 17 del 04 agosto 2022 è stata costituita la Green Community dell'Appennino Bolognese e con successiva deliberazione di Giunta dell'Unione dei Comuni dell'Appennino Bolognese nr. 36 del 11.08.2022 è stato approvato il progetto per la realizzazione del piano di sviluppo della green community dell'appennino bolognese denominato **CLoSER – Comunità Locale Sostenibile Ecologica e Rurale** da candidare nell'ambito del PNRR missione 2 – rivoluzione verde e transizione ecologica, componente 1 – economia circolare e agricoltura sostenibile (m2c1), investimento 3.2 green communities, finanziato dall'Unione Europea – next generation eu, e il predetto progetto è stato ammesso a finanziamento con Determina del Direttore del Nucleo PNRR Stato-Regioni DAR0015691-P-28/09/2022.

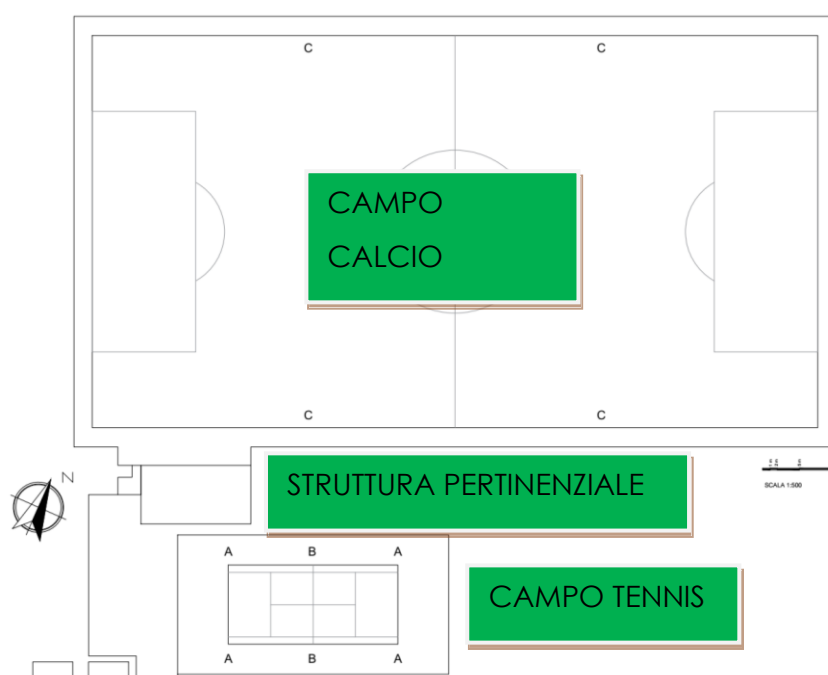
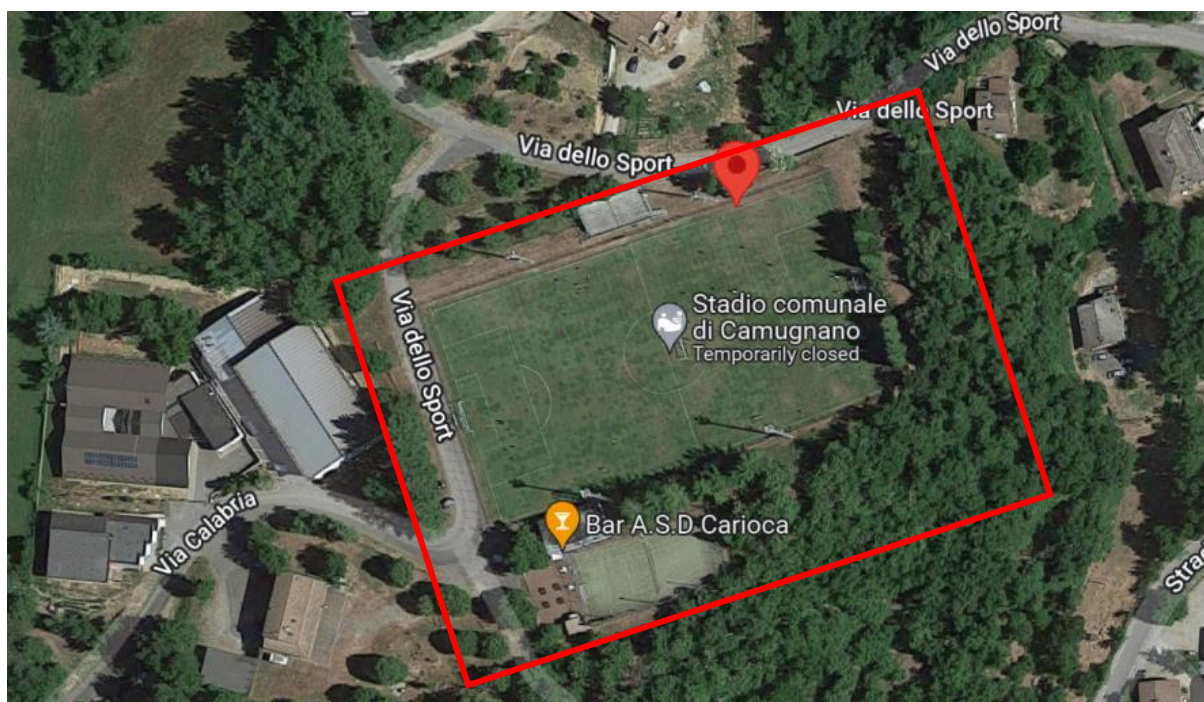
Il progetto "Progetto dei lavori di riqualificazione energetica impianto sportivo di Camugnano capoluogo ed edificio di supporto alle attività sportive" è conseguentemente rientrato all'interno del precitato finanziamento e il Comune di

Camugnano ha sottoscritto un Accordo attuativo con l'Unione dei Comuni Appennino Bolognese in qualità di soggetto realizzatore, accordo approvato con Deliberazione di Giunta Comunale n. 72 del 17/10/2023, che prevede la realizzazione del progetto denominato " *EFFICIENTAMENTO ENERGETICO PALAZZINA SPOGLIATOI E IMPIANTO ILLUMINAZIONE CAMPO DA CALCIO*" per un importo complessivo di **€ 315.882,00**.

Con Determinazione del Responsabile del II Settore Funzionale n. 521 del 28/12/2023 è stato affidato il servizio tecnico di Progettazione, Direzione Lavori e Coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione mediante affidamento diretto ai sensi dell'Art.50 comma 1 lettera a) del D.Lgs.36/2023, alla AGENZIA "AESS", con sede in Modena, per un importo complessivo di euro 25.400,00 + IVA, per un totale di euro 30.988,00 IVA compresa.

2 INQUADRAMENTO

I campi e la struttura pertinenziale si trovano in "Via dello Sport". Si riportano di seguito vista satellitare dell'area e schema planimetrico.



3 DATI GENERALI E SINTESI DELLA ANALISI ENERGETICA PRELIMINARE

Si riportano di seguito i dati generali ed una sintesi della analisi energetica preliminare sviluppata in sede di PFTE ed alla quale si rimanda per le informazioni di dettaglio.

Dati generali	
Denominazione	CAMPI SPORTIVI
Indirizzo	via dello sport, Camugnano (BO)
Destinazione d'uso	E.6 (1) Edifici adibiti ad attività sportive: quali servizi di supporto alle attività sportive

Descrizione sintetica	
Superficie utile [m ²]	130 mq (spogliatoi) + 5400 mq (campo calcio) + 265 mq (campo tennis)
Utilizzo	Allenamenti, Corsi, Partite – hp. 5 sere a settimana per 4 ore cad.

L'analisi del PFTE si è concentrata sull'illuminazione esterna dei campi e su interventi di risparmio energetico che coinvolgono la struttura di supporto alle attività, prevedendo le seguenti categorie di interventi:

A. Relamping campi

- i. relamping integrale per le torri faro del campo da calcio, mantenendo l'esistente struttura dei pali ed andando a sostituire i corpi illuminanti;
- ii. relamping integrale per i proiettori del campo da tennis, mantenendo l'esistente struttura dei pali ed andando a sostituire i corpi illuminanti;

B. Riqualficazione struttura di supporto alle attività sportive

- i. realizzazione cappotto esterno sui quattro fronti;
- ii. coibentazione copertura;
- iii. sostituzione infissi esistenti;
- iv. installazione di pannelli fotovoltaici in silicio monocristallino a servizio della struttura e dell'illuminazione del campo, per una potenza di circa 15 kWp;
- v. installazione, in copertura, di N°3 pannelli solari termici sottovuoto a servizio del riscaldamento dell'acqua calda sanitaria utilizzata negli spogliatoi;

A seguito delle opere di efficientamento previste, il PFTE prospettava il seguente scenario di confronto energetico:

Consumi			
	Ex ante	Ex post	Differenza
Gas Metano ¹ (Smc)	2.942	1.618	-1.324
Energia Elettrica ² (kWh)	36.608	18.304	-18.304
Produzioni da FER			
	Ex ante	Ex post	Differenza
Fotovoltaico (kWh_{el})	0	17.296	17.296
Solare termico (kWh_{ter})	0	1.953	1.953
Emissioni ³			
	Ex ante	Ex post	Differenza
CO2 (ton/anno)	21,47	3,13	-18,34
TEP (Tep/anno)	9,39	1,59	-7,80
1- Dati stimati sulla base dei consumi di un centro sportivo di riferimento			
2- Dati stimati sulla base delle informazioni ricevute stimando un tempo di utilizzo delle strutture pari a 20 ore settimanali			
3- Dati ricavati dalla somma dell'energia risparmiata + energia prodotta da rinnovabili			

In considerazione della semplicità della struttura e delle caratteristiche d'uso, non si è ritenuto opportuno sviluppare ulteriori approfondimenti di analisi energetica generale rimandando alle relazioni specialistiche gli sviluppi particolari .

4 OGGETTO DEL PRESENTE PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO

La progettazione esecutiva si è scrupolosamente attenuta a quanto dettagliatamente prescritto dall'Amministrazione e, dunque, al PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA, prendendo quindi in esame tutti gli interventi precedentemente indicati, che verranno dettagliatamente descritti nel successivo paragrafo n. 8, esaminando le eventuali possibilità di apportare modifiche, ove derivanti da approfondimento progettuale o funzionale. In accordo e confronto con l'Amministrazione, non sono state apportate modifiche sostanziali al PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA approvato.

Il presente PROGETTO ESECUTIVO, dunque, concerne i gruppi di opere relative a:

- A. OPERE IMPIANTISTICHE RELATIVE AL RELAMPING DELL'IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DEI CAMPI.
- B. OPERE RELATIVE ALLA RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DEL FABBRICATO SPOGLIATOI E SERVIZI

Il PROGETTO ESECUTIVO è stato redatto secondo le norme vigenti in materia di stabilità, sicurezza in caso d'incendio, d'igiene, di impiantistica, risparmio energetico e ritenzione del calore, di salubrità e atossicità dei materiali utilizzati.

Di seguito sono sommariamente espressi, in sede di Relazione Generale di Progetto, i principi e le risponderne normative costituenti le linee guida seguite per la redazione del Progetto.

Le dettagliate descrizioni e le specifiche indicazioni concernenti:

- IL RELAMPING DELL'IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DEI CAMPI
- LE COIBENTAZIONI DELLE PARETI DEL FABBRICATO PERTINENZIALE, DELLA COPERTURA E RELATIVO MANTO E LA SOSTITUZIONE DEGLI INFISSI
- L'IMPIANTO FOTOVOLTAICO
- GLI IMPIANTI MECCANICI

sono contenute nelle rispettive RELAZIONI SPECIALISTICHE del Progetto.

Di seguito ne sono riassuntivamente descritti gli aspetti, per una semplice continuità descrittiva, mentre si rimanda, per i dettagli, alle Relazioni Tecniche Specialistiche.

5 CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE OPERE PROGETTATE

5.1 INDAGINI, RILIEVI E RICERCHE

Al fine di ridurre in corso di esecuzione la possibilità di imprevisti, sono state effettuate le opportune, e fattibili, indagini, rilievi e ricerche. In particolare sono stati effettuati, direttamente dai professionisti rilievi dettagliati:

- della quadristica e impiantistica del sistema di illuminazione dei campi;
- della copertura, delle pareti verticali, delle aperture e dei particolari di giunzione fra le parti murarie e i serramenti dell'edificio pertinenziale
- dell'impiantistica termica ed elettrica
- dei consumi termici ed elettrici dell'impianto sportivo

5.2 CRITERI UTILIZZATI PER LE SCELTE PROGETTUALI

La progettazione esecutiva si è scrupolosamente attenuta a quanto dettagliatamente prescritto dall'Amministrazione e previsto nel PFTE con gli opportuni e necessari approfondimenti attraverso i quali sono state esaminate varie alternative tecnologiche e costruttive sia per quanto riguarda le componenti edili che per quanto riguarda le componenti impiantistiche.

I sistemi scelti sono risultati i più idonei al soddisfacimento delle esigenze particolari dell'impianto sportivo in relazione soprattutto alle condizioni d'uso.

In particolare, per quanto riguarda la struttura pertinenziale:

- Per il nuovo sistema di serramentistica si sono esaminate tecnologie costruttive alternative, specificamente concernenti i materiali ed i sistemi di apertura mantenendo le medesime luci esistenti e riproducendo le partiture dei singoli serramenti, pur con un indirizzo di razionalizzazione e migliore funzionalità, ritenendo più opportuno ricorrere a profilati in alluminio a taglio termico per la loro maggiore resistenza meccanica, semplicità di manutenzione e durevolezza nel tempo.
- In merito alle coibentazioni si è confermata la tipologia a pannelli in EPS per l'isolamento "a cappotto" delle pareti opache verticali, , integrati con pannelli di "aerogel" per l'imbotte degli infissi ed i davanzali mentre un esame più approfondito della struttura della copertura, in rapporto anche all'installazione dell'impianto fotovoltaico, ha in questo caso orientato la scelta verso i pannelli di lana minerale; si è pure prevista la necessaria lattoneria perimetrale in lamiera di

acciaio preverniciata e l'inserimento di un manto di copertura pure in lamiera di acciaio preverniciata; inoltre il manto di copertura metallica agevola l'installazione dell'impianto fotovoltaico fungendo da struttura di supporto estesa.

- L'impianto fotovoltaico è stato dimensionato in modo in maniera coerente rispetto ai consumi dell'impianto in rapporto anche all'uso ed al sistema di produzione di acqua calda sanitaria di cui dopo, ed è stato inserito anche un sistema di accumulo.
- Il sistema di produzione di acqua calda sanitaria mediante fonti rinnovabili è stato rivisto complessivamente passando da pannelli solari termici a impianto a pompa di calore, più confacente alle caratteristiche d'uso dell'impianto sportivo. Si è inoltre previsto l'adeguamento e la riqualificazione della centrale termica

Infine, per quanto riguarda le parti impiantistiche elettriche, si sono esaminati in dettaglio le migliori proposte sul mercato optando per le caratteristiche descritte nei documenti di dettaglio ai quali si rimanda.

6 VARIAZIONI RISPETTO AL PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

Il presente Progetto Esecutivo è stato sviluppato nel pieno rispetto del PFTE con gli approfondimenti precedentemente illustrati senza apportare variazioni significative, che comunque vengono di seguito sinteticamente illustrate:

- Inserimento di un sistema di accumulo di capacità 9,8 kWh e potenza 5 kW, ad integrazione dell'impianto fotovoltaico della potenza di 15,2 kWp.
- Variazione di tecnologia per la produzione di acqua calda sanitaria mediante FER, originariamente ottenuta attraverso l'utilizzazione di 3 pannelli solari termici e qui prevista mediante l'utilizzazione di una pompa di calore, più confacente alle caratteristiche d'uso discontinuo e prevalentemente serale dell'impianto sportivo e che meglio si integra con l'impianto fotovoltaico integrato come sopra.
- Adeguamento e riqualificazione della centrale termica.

7 CONFORMITA' NORMATIVE

7.1 CONFORMITA' NORMATIVE GENERALI E AUTORITA' COMPETENTI

a) REGOLE TECNICHE E VINCOLI NORMATIVI

Il progetto ha valutato l'utilizzo delle migliori tecnologie ai fini del risparmio energetico ed è stata posta attenzione all'utilizzo di materiali e sistemi costruttivi che possano garantire la migliore funzionalità, facilità di manutenzione ed economia di gestione, ridurre al minimo gli interventi di manutenzione.

Gli edifici ed impianti, nonché i servizi annessi, risultanti dall'intervento sono conformi alle regole e norme tecniche applicabili stabilite - sia a livello nazionale e regionale che comunale - attraverso la vigente normativa e legislazione per il particolare settore cui l'opera è destinata, nonché con tutte le norme di natura generale da applicare per la realizzazione dell'opera e delle sue singole componenti.

b) NORMATIVA URBANISTICA-NORMATIVA COMUNALE

Trattandosi esclusivamente di interventi da eseguire su edifici di proprietà comunale non occorrono autorizzazioni per la loro realizzazione, fatte salve naturalmente quelle meramente operative ove necessarie.

c) NORMATIVE SPECIFICHE

Le normative specifiche da rispettare sono quelle relative a:

- Lavori di riqualificazione energetica di edifici ed impianti
- Impianti termici
- Impianti elettrici
- Impianti di illuminazione interna ed esterna
- Norme per la sicurezza degli Impianti
- Norme UNI, CEI

d) NORMATIVE DI SICUREZZA

I riferimenti normativi principali sono:

- Decreto Legislativo n. 81/2008 in merito alle prescrizioni e misure per la tutela della salute e per la sicurezza dei lavoratori in tutti quei cantieri temporanei o mobili dove vengono effettuati lavori edili o di genio civile, meglio definiti come lavori di costruzione, manutenzione, riparazione ecc.
- DM 37/2008: sicurezza degli impianti elettrici all'interno degli edifici.

e) NORMATIVA PREVENZIONE INCENDI

L'attività in essere non rientra specificamente all'interno delle attività soggette alle visite e ai controlli di prevenzione incendi.

La progettazione esecutiva ha comunque curato la sicurezza complessiva dell'intervento previsto e fornisce specifiche indicazioni, con esplicito riferimento alle norme armonizzate utili ai fini della marcatura CE, relativamente alla reazione al fuoco dei materiali.

Per quanto riguarda la centrale termica, ove è prevista una caldaia di potenza inferiore a 116 kW, deve essere assicurato il rispetto della regola tecnica stabilita dal d.m. 12 aprile 1996 e s.m.i.

f) NORMATIVA SUL VINCOLO IDROGEOLOGICO

I riferimenti normativi principali sono:

- Regio decreto-legge 30 dicembre 1923, n. 3267
- Regione Emilia Romagna – DGR 1117/2000

Tali normative, che riguardano nello specifico i movimenti di terra nelle zone vincolate, come quella oggetto degli interventi, impattano appunto su tutti gli scavi e i movimenti di terra previsti per la realizzazione dei lavori, che possono essere considerate come “Opere di più che modesta entità che comportano per la propria realizzazione scavi molto modesti, con eventuale contestuale taglio di esemplari arborei nella misura strettamente necessaria, tali da non arrecare ai terreni sede di intervento i danni di cui all'art. 1 del RD 3267/23”

In particolare e con riferimento all'elenco 3 di tali opere, abbiamo:

- interventi di rifacimento, su preesistente tracciato, di reti tecnologiche interrato (acquedotti, gasdotti, fognature, reti elettriche, telefoniche o altro);

g) NORMATIVA SUL RISCHIO SISMICO

I riferimenti normativi principali sono:

- L.R. Regione Emilia Romagna 30 ottobre 2008, n. 19 "Norme per la riduzione del rischio sismico"
- Deliberazione GR Emilia Romagna 687/2011: "Atto di indirizzo recante l'individuazione degli interventi privi di rilevanza per la pubblica incolumità ai fini sismici e delle varianti in corso d'opera, riguardanti parti strutturali, che non rivestono carattere sostanziale, ai sensi dell' articolo 9, comma 4 della l.r. n. 19 del 2008 “ – Allegato 1

h) SALUBRITÀ E ATOSSICITÀ DEI MATERIALI

Nella realizzazione dell'intervento progettato saranno utilizzati materiali che non emettano sostanze nocive come disposto dall'art. 27 L.R. 1 del 10/01/2000 e s.m.ei..

i) CRITERI AMBIENTALI MINIMI

Con il D.M. Ambiente 11/10/2017 ("Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione, manutenzione") così come modificato ed integrato dal Decreto MITE 23 giugno 2022 ("Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi") vengono adottati i criteri ambientali minimi per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici andando ad aggiornare e sostituire i precedenti criteri ambientali minimi pubblicati in allegato al decreto ministeriale del 24 dicembre 2015.

In fase realizzativa saranno, complessivamente, rispettati i Criteri ambientali minimi, di cui al citato disposto.

j) DISPOSIZIONI INERENTI LA CERTIFICAZIONE DEI MATERIALI DA COSTRUZIONE

In sede di esecuzione, durante la quale verrà attuata la puntuale scelta e approvazione dei materiali, da parte della D.L., dovrà essere curata con particolare attenzione l'applicazione delle direttive relative alla marcatura CE dei prodotti. Per ciascuna lavorazione che implichi l'utilizzo di materiali che debbano essere dotati di marcatura dovrà essere indicata la relativa norma armonizzata di riferimento e la relativa modalità di attestazione in sede di esecuzione dei lavori.

7.2 CONFORMITA' NORMATIVE GENERALI CONCERNENTI LE BARRIERE ARCHITETTONICHE.

Soluzioni adottate per il superamento delle barriere architettoniche (legge 13/1989, D.M. 236/89 e successive integrazioni) - accessibilità e percorsi per persone con ridotta o impedita capacità motoria o sensoriale

Il Progetto non prevede modifiche dello stato attuale, rispetto al requisito di accessibilità.

8 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

8.1 RIQUALIFICAZIONE STRUTTURA PERTINENZIALE

8.1.1 COIBENTAZIONI

a) COIBENTAZIONE DELLA COPERTURA

L'intervento prevede l'isolamento della copertura come indicate negli elaborati grafici, in modo da conseguire una trasmittanza termica complessiva congruente con le disposizioni di cui alla DGR 967/2015 e s.m.i. . Per ottenere le prestazioni richieste (trasmittanza $\leq 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$) si interviene applicando uno strato di isolamento all'estradosso del solaio di copertura, al di sopra dell'attuale guaina bituminosa che, opportunamente riparata e integrata, viene utilizzata come barriera al vapore.

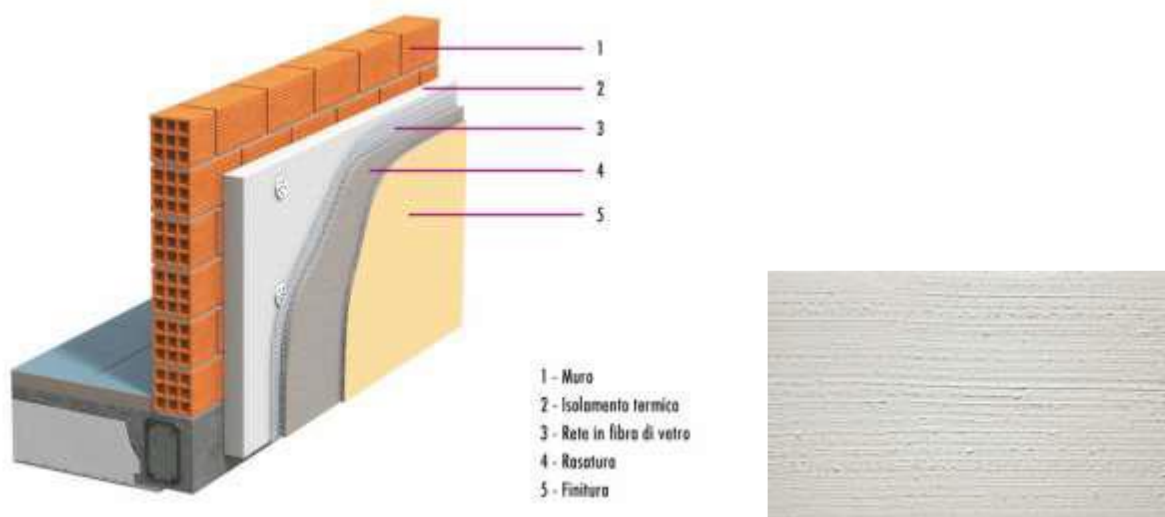
L'ISOLAMENTO previsto è realizzato mediante un doppio strato così formato (dal basso all'alto):

1. Strato inferiore costituito da pannelli di lana di roccia densità 70 Kg/m^3 , conducibilità termica $\lambda_D = 0,034 \text{ W/mK}$, Euroclasse A1 e spessore 80 mm. , certificati secondo corrispondenti Norme UNI EN, marcatura CE e codice di designazione del prodotto, secondo quanto stabilito dalla Norma. I pannelli saranno posati a secco, sul piano del solaio, tra i listelli della sottostruttura di supporto del manto di copertura;
2. Strato inferiore costituito da materassini di lana di vetro densità 30 Kg/m^3 , conducibilità termica $\lambda_D = 0,043 \text{ W/mK}$, Euroclasse A1 e spessore 100 mm. , certificati secondo corrispondenti Norme UNI EN, marcatura CE e codice di designazione del prodotto, secondo quanto stabilito dalla Norma. I pannelli saranno posati a secco, sul piano del solaio, a orditura incrociata e giunti sfalsati.

b) COIBENTAZIONE A CAPPOTTO DELLE PARETI OPACHE VERTICALI

La coibentazione delle pareti verticali (cappotto) verrà realizzata utilizzando pannelli di polistirene espanso sinterizzato EPS bianco conforme alla norma UNI EN 13163, avente valore di conducibilità termica λ_D compreso tra $0,035$ e $0,037 \text{ W/mK}$, resistenza a trazione $\geq 100 \text{ KPa}$, euroclasse di reazione al fuoco E secondo EN 13501-1, rispondente ai criteri CAM (Criteri Ambientali Minimi).

I pannelli verranno posti in opera con adesivo minerale ad elevate prestazioni, fissaggio meccanico eseguito con idonei tasselli, successiva rasatura eseguita in due mani con idoneo rasante, con interposta rete in fibra di vetro antialcalina del peso ≥ 140 g/mq, compresi rinforzi diagonali in rete presso le aperture, nastri autoespandenti sigillanti, rinforzi di paraspigolo, gocciolatoi, compreso primer e rivestimento di finitura adeguato all'ETA del produttore del sistema da pagarsi a parte, pannelli con nervatura di irrigidimento. Spessore 120 mm La finitura sarà ad effetto rigato lineare per cappotto mediante spatolatura con americana o paletta decorativa di intonaco a base di resine metilsiliconiche R20-R30, con granulometria 2,00-3,00 mm e con tecnologia a base di particelle di nanoquarzo, ad elevata stabilità al colore conforme alla normativa EN 1062-1 (permeabilità all'acqua classe W3, diffusione del vapore classe V1, opaco G3), indice di riflessione = 20%"; la colorazione sarà concordata al momento dell'esecuzione.



Schema di coibentazione e finitura pareti verticali

La zoccolatura, di altezza di circa 1 metro, sarà realizzata mediante pannelli in polistirene espanso estruso XPS a celle chiuse, con superficie gofrata, conforme alla norma UNI EN 13164, avente valore di conducibilità termica $\lambda_D 0,032 \div 0,036$ W/mK, resistenza a compressione ≥ 300 kPa, resistenza a trazione ≥ 600 kPa, resistenza al taglio $\geq 0,15$ Mpa, assorbimento d'acqua a lungo termine per immersione $\leq 1,5\%$, euroclasse di reazione al fuoco E secondo EN 13501-1, rispondente ai criteri CAM (Criteri Ambientali Minimi), fissati alla parete come la restante parte di cappotto e con la stessa finitura, spessore medio 12 cm; la zoccolatura verrà estesa per circa 30 cm sotto il livello della pavimentazione, a correzione del ponte termico e in questa porzione difesa tramite membrana bugnata.

8.1.2 MANTO DI COPERTURA E LATTONERIE

Preliminarmente si provvederà alla rimozione delle porzioni ammalorate di guaina bituminosa ed alla loro sostituzione con nuove guaine, il tutto con funzione di barriera al vapore nel nuovo "pacchetto" di copertura .

Verranno quindi posati listelli in legno lamellare di dimensioni mm 60x120, fissati mediante tasselli alla sottostante struttura del solaio di copertura, ad interasse di circa 1,0 m. e comunque compatibile con le caratteristiche di resistenza del manto di copertura.

Al di sopra della struttura così realizzata, integrata con la coibentazione della copertura di cui al punto precedente si procederà all'installazione di un sistema di copertura metallica in lastre profilate in acciaio zincato preverniciato, spessore 8/10

.

Il sistema è caratterizzato da lastre con le seguenti caratteristiche:

- Altezza nervatura: 40 mm
- Interasse nervature: 250 mm
- Larghezza: 1000 mm
- resistenza ai carichi negativi (estrazione al vento) garantita secondo ASTM E 1592
- Materiale: Acciaio zincato preverniciato standard
- Spessore nominale 0,8 mm
- reazione al fuoco Euro classe A1 - non infiammabile

Il tutto verrà completato da:

- FERMANEVE PERIMETRALI: Sistema ferma neve e ghiaccio sulla copertura, per tetti in elementi di lamiera, integrato architettonicamente alla copertura, garantito secondo le normative vigenti in materia.
- LINEA VITA, su sostegni, accessi e rinvii. Prevista con pali in alluminio e cavi in acciaio. Omologazione casa produttrice. Conforme alle norme vigenti e, conformemente alle stesse, certificata dal produttore e dall'installatore, completo di accessori e di cartello identificativo affisso obbligatoriamente ad ogni accesso alla zona messa in sicurezza.
- COPERTINE, BANDINELLE, SCOSSALINE, BORDATURE, CANALI DI GRONDA E RACCORDI VARI in lamiera acciaio zincato preverniciato spessore 8/10 mm
- DISCENDENTI, in acciaio zincato preverniciato spessore 8/10 mm compreso collari di sostegno dello stesso materiale.

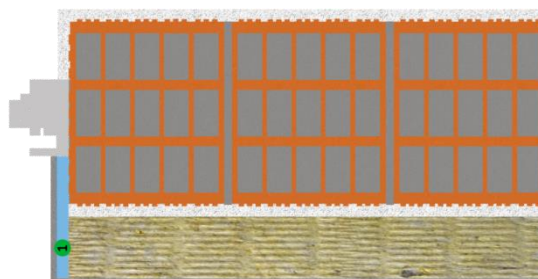
Il tutto certificato secondo corrispondenti Norme UNI EN, marcatura CE e codice di designazione del prodotto, secondo quanto stabilito dalla Norma oltre a conformità rispetto ai Criteri Minimi Ambientali (CAM).

Gli aspetti di dettaglio sono accuratamente esposti negli Elaborati grafici progettuali e nelle Relazioni Specialistiche.

8.1.3 SERRAMENTI ESTERNI

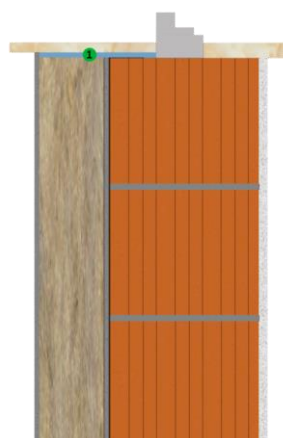
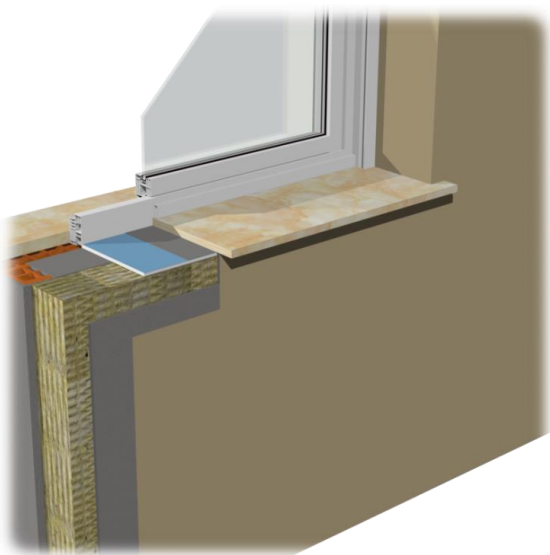
Gli infissi esterni verranno sostituiti in toto con serramenti realizzati con profili estrusi di alluminio spessore 50 μ , a taglio termico e giunto aperto, colore a scelta della DL, fornito e posto in opera, compresi maniglie, cerniere, meccanismi di manovra, dispositivi di sicurezza contro le false manovre e quant'altro necessario per il funzionamento, guarnizioni in EPDM o neoprene e vetrocamera con prestazioni termiche e acustiche idonee, permeabilità all'aria classe 4 secondo la norma UNI EN 12207, tenuta all'acqua classe 7A secondo la norma UNI 12208, resistenza al vento classe C3 secondo la norma UNI 12210, incluso il trasporto, il controtelaio, il tiro ai piani ed eventuali assistenze murarie: prestazione termica del serramento: trasmittanza termica $U_w \leq 1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$ (adatto per applicazione in zona climatica E); prestazione acustica del serramento: indice di valutazione del potere fonoisolante $R_w \geq 36 \text{ dB}$.

La correzione dei ponti termici in corrispondenza dell'imbotte infissi verrà realizzato con Aerogel in pannelli a diffusione aperta e a diffusione capillare posti in opera per isolamento a cappotto di parete interna/esterna, provvisto di ETA, rispondenti ai CAM (Criteri Ambientali Minimi), conduttività termica $0,015 \text{ W/mK}$, accoppiati ad una membrana traspirante in polipropilene armato con fibra di vetro, Euroclasse di reazione al fuoco C- S1D0, con bordi a spigolo vivo, compreso idoneo collante su fondo asciutto previamente preparato con idonei tasselli e successiva rasatura con idoneo rasante ed interposta rete in fibra di vetro antialcalina del peso di $\geq 160 \text{ g/m}^2$, con la stessa finitura delle restanti parti del cappotto, spessore mm 6.



Schema correzione ponte termico imbotte infissi

I davanzali verranno realizzati sovrapponendo al pannello di Aerogel una opportuna lamiera sagomata e verniciata, coordinata con il telaio dell'infisso mentre per quanto riguarda gli infissi dotati di accesso verso l'esterno si provvederà a sovrapporre al pannello di Aerogel una nuova soglia, previo smontaggio dell'esistente.



Schema correzione ponte termico davanzali e soglie

Si rimanda alla apposita relazione specialistica ed agli elaborati grafici per i dettagli

8.1.4 IMPIANTO FOTOVOLTAICO

I consumi elettrici ricavati dalle relative bollette, nella situazione attuale, si attestano attorno ai 4.634 kWh/anno, suddivisi nei tre punti di allacciamento esistenti, dei quali uno specifico per l'alimentazione delle torri faro del campo da calcio.

L'impianto fotovoltaico viene esecutivamente dimensionato, tenendo conto della geometria del coperto e delle ombreggiature, per fare fronte a tali valori di consumo e pertanto si andrà ad installare un sistema costituito da 38 moduli da 400 Wp per una potenza complessiva pari a 15,2 kWp, in grado di produrre circa 16.800 kWh/anno.

I moduli fotovoltaici verranno posati sulla falda unica della copertura mediante un sistema di supporto che funge anche da manto di copertura, costituito da lamiera grecata spessore 0,8 mm classe A1 di reazione al fuoco, (vedi punto 8.1.2), ed a questo fissati con gli opportuni pezzi speciali, secondo lo schema di posa indicato negli elaborati progettuali che indicano anche i percorsi di discesa dei cavi ed il posizionamento dell'inverter e dei quadri.

Per garantire una migliore utilizzazione dell'impianto si prevede l'inserimento di ottimizzatori sui singoli moduli nonché l'installazione di un sistema di accumulo con tecnologia ioni Litio, in involucro da parete grado di protezione IP65, protezione contro sovratensioni, interfaccia di connessione con l'inverter Modbus RTU (RS485), capacità di utilizzo 90% DoD, tensione nominale 48V, compresa l'attivazione dell'impianto, energia totale accumulabile: 9,8 kWh, capacità 189 Ah, potenza massima 5 kW.



Simulazione vista aerea impianto fotovoltaico

8.1.5 IMPIANTO MECCANICO

L'impianto per la produzione di acqua calda sanitaria è attualmente costituito da nr. 2 generatori di calore della potenza pari a 34,8 kW al focolare ciascuno accoppiati a nr. 2 boiler a serpentino della capacità di 500 e 300 lt alimentati a GPL. Il locale tecnico è in appendice sul prospetto sud ovest del fabbricato con accesso dall'area dei parcheggi della struttura.

L'intervento prevede l'integrazione del sistema esistente con un sistema alimentato a pompa di calore aria/acqua con accumulo inerziale accoppiata a boiler con serpentino; per ottimizzare lo spazio disponibile nel si prevede di installare la pompa di calore in esterno staffata a parete al di sopra della porta di accesso al locale magazzino seminterrato dove saranno ubicati il boiler e l'accumulo inerziale. I nuovi dispositivi saranno allacciati alla distribuzione esistente.

Per ottimizzare la gestione del sistema di produzione di acqua calda si prevede l'installazione di una centralina di regolazione differenziale completa di nr. 2 sonde, che consentirà, in particolare, di impostare la pompa di calore affinché lavori solo nelle ore diurne, per sfruttare temperature esterne più vantaggiose (soprattutto nel periodo invernale) e la produzione elettrica dell'impianto fotovoltaico; in questo modo le caldaie intervengono solo in caso di malfunzionamento della pompa di calore o in presenza di picchi di richiesta.

Contestualmente saranno realizzati anche lavori di adeguamento normativo e miglioramento funzionale dell'attuale centrale termica alimentata a gas GPL.

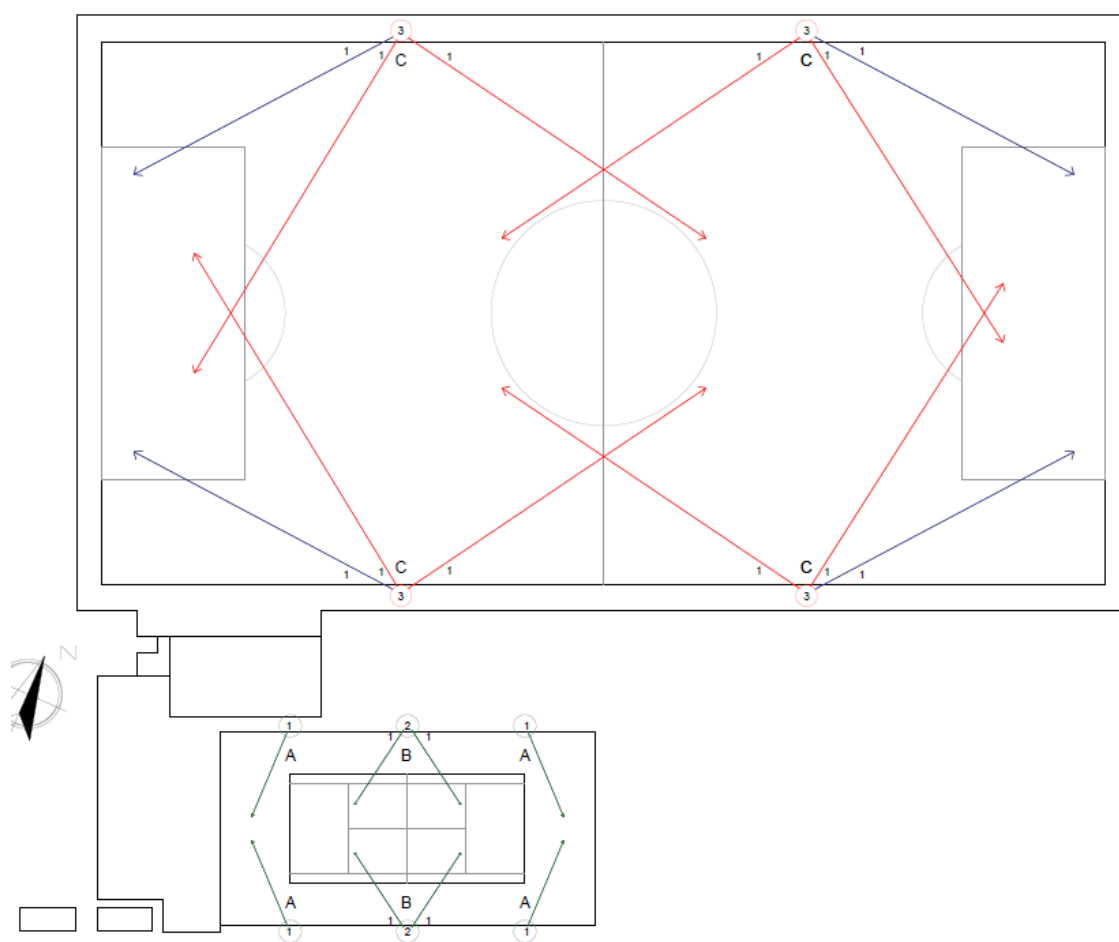
Si rimanda alla apposita relazione specialistica ed agli elaborati grafici per i dettagli

8.2 RELAMPING ILLUMINAZIONE CAMPI

8.2.1 CORPI ILLUMINANTI

Sono presenti due campi sportivi di cui uno in erba naturale e uno in sintetico, attrezzati a campi da gioco, rispettivamente, da calcio e da tennis/calciotto.

Il campo da calcio è illuminato da 16 fari da 2 kW cadauno, con quattro fari per ogni palo, distribuiti su 4 pali di altezza fuori terra di 20m. Il campo da tennis/calciotto è illuminato da 8 fari da 400 W cadauno, distribuiti su 6 pali, di altezza fuori terra 10m, su cui 4, posizionati in "A" come da schema seguente, da un faro cadauno, mentre i 2 pali centrali, posizionati in "B", hanno 2 fari cadauno.



Schema punti di illuminazione

Per la riqualificazione energetica si prevede una sostituzione dei corpi illuminanti, lasciando invariata la posizione dei pali. I nuovi corpi illuminanti a LED permettono di ottenere nel tempo un risparmio non trascurabile, che permette un tempo di ritorno dell'investimento di circa 3 anni.

Per quanto riguarda il campo da tennis/calciotto si passa da 3,2 kW di potenza installata a 1,688 kW avendo sostituito i vecchi fari con dei nuovi fari LED performanti.

Nel campo da calcio invece, oltre a diminuire la potenza dei corpi illuminanti sostituendoli con altri a maggiore efficienza, si riduce il numero di fari su ogni palo che passa da 4 a 3 (2 fari da 1605W e un faro da 1570W); tutto ciò consente di garantire il rispetto dei requisiti illuminotecnici di illuminamento a terra secondo quanto prescritto dalla normativa FIGC/CONI per lo svolgimento di competizioni in notturna, secondo il livello attuale di omologazione del campo da calcio, ovvero calcio dilettantistico - prima categoria.

In questo modo vengono risparmiati circa 14 kW di potenza impegnata per l'illuminazione, ovvero un risparmio in percentuale del 41%.

8.2.2 QUADRISTICA

Per quanto riguarda il campo da calcio, si prevede la sostituzione del quadro elettrico generale posto all'interno del locale spogliatoio arbitro con la posa di un nuovo quadro stagno da parete in metallo comprensivo di interruttori, sezionatori, segnalatori, scaricatori e fusibili; per l'alimentazione dei fari del campo da calcio verranno utilizzati i cavi esistenti considerati di sezione idonea anche alla luce della forte riduzione della potenza installata. In cima a ogni torre verrà installato un quadro cieco, dove verrà alloggiato il sezionatore di linea e la morsettiera di partenza per l'alimentazione dei tre fari presenti su ogni torre, e un nodo di terra per la partenza dei conduttori di protezione.

Per il campo da tennis/calciotto, si procederà con l'alimentazione diretta ai fari posti sulle torri in posizione "A", in quanto è presente un solo faro su ogni torre. Per le torri in posizione "B", in cui sono presenti due fari per torre, sarà necessario installare una scatola di derivazione in cima ad essa, ad un'altezza di 10m, dove sarà alloggiata la morsettiera da cui partiranno i due cavi di alimentazione dei due apparecchi.

Si rimanda alla apposita relazione specialistica ed agli elaborati grafici per i dettagli

9 CRONOPROGRAMMA DELLE FASI ATTUATIVE E STIMA DEI TEMPI NECESSARI ALLA REALIZZAZIONE DELLE OPERE

L'intervento oggetto della presente RELAZIONE è composto da consistenti Voci soggette alla variabilità meteorologica e stagionale.

Pertanto è importante non sottovalutare che la variabilità nella stima dei tempi di esecuzione delle opere può essere soggetta alla stagione in cui l'intervento verrà realizzato e quindi occorrerà procedere alla redazione di uno stringato piano di lavoro per garantire il rapido completamento di quelle opere intersecantisi, che possano pregiudicare, od ostacolare, il costante avanzamento.

Si rimanda al documento specifico che dettaglia le varie fasi attuative, qui richiamando che le pure opere in sé – eseguite consecutivamente – si stima che possano avere una durata totale corrispondente a **n. 90 giorni solari naturali consecutivi**.

10 CRITERI E RIFERIMENTI UTILIZZATI PER LA DETERMINAZIONE DEI PREZZI DELLE OPERE E DEL QUADRO ECONOMICO

10.1 DETERMINAZIONE DEI PREZZI DELLE OPERE IN APPALTO

Per la definizione delle valutazioni economiche si è proceduto ad un'analisi delle opere e dei prezzi, che ha tenuto conto di:

- Voci unitarie di "opere specifiche" valutate a misura.
- Voci che accorpano gruppi di opere omogenee con ripetitività modulare.
- Voci che accorpano gruppi di opere coordinate valutate nella loro interezza "a corpo".

Tali valutazioni hanno determinato il COMPUTO METRICO ESTIMATIVO, redatto applicando alle quantità delle lavorazioni prezzi unitari dedotti da:

■ Riferimento agli odierni Listini

- ELENCO REGIONALE DEI PREZZI DELLE OPERE PUBBLICHE DELLA REGIONE EMILIA-ROMAGNA - ANNUALITA' 2024

- PREZZI INFORMATIVI DELL'EDILIZIA "DEI" - RECUPERO RISTRUTTURAZIONE
MANUTENZIONE 1° SEMESTRE 2023

- Indagine reale sui medi prezzi di mercato odierni correnti nell'area interessata attraverso la richiesta di dettagliati preventivi, a Ditte specializzate e qualificate, per quanto concerne opere specialistiche e media ponderata dei costi applicati SU lavorazioni analoghe di recentissima realizzazione effettuate sia per Pubblica Committenza che per Privati;

10.2 DETERMINAZIONE DEL QUADRO ECONOMICO

Nel QUADRO ECONOMICO, sono state rappresentate le Voci concernenti le seguenti componenti.

A) OPERE IN APPALTO

con, scorporati a parte, gli ONERI PER LA SICUREZZA

B) SOMME A DISPOSIZIONE, comprendenti:

IVA : IVA di legge, sulle opere in appalto.

COMPETENZE TECNICHE

Nel QUADRO ECONOMICO sono esposti i costi previsti per le Competenze

Tecniche, relative alle prestazioni di:

REDAZIONE PROGETTO ESECUTIVO E ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA)

nonché i relativi Oneri Previdenziali e IVA di legge.

oltre a

INCENTIVO PER FUNZIONI TECNICHE PERSONALE INTERNO

ACCANTONAMENTO REVISIONE PREZZI

IMPREVISTI, ACCORDI BONARI E LAVORI IN ECONOMIA

11 RIEPILOGO STIMA DEI COSTI

Si riporta un riepilogo della stima dei costi dell'intervento.

QUADRO ECONOMICO		
A	LAVORI IN APPALTO	
A1	CORPO D'OPERA INVOLUCRO EDILIZIO	= € 70.690,55
A2	CORPO D'OPERA IMPIANTI MECCANICI	= € 24.834,49
A3	CORPO D'OPERA IMPIANTO FOTOVOLTAICO	= € 43.011,63
A4	CORPO D'OPERA IMPIANTO ILLUMINAZIONE CAMPI	= € 48.157,97
	TOTALE LAVORI A BASE D'ASTA	= € 186.694,63
A5	Oneri per la sicurezza (non soggetti a ribasso d'asta)	= € 13.474,92
	TOTALE COMPLESSIVO LAVORI E ONERI PER LA SICUREZZA	= € 200.169,55
B	SOMME A DISPOSIZIONE	
B1	Spese tecniche di progettazione esecutiva, CSP, DL, CSE contabilità certificato regolare esecuzione	= € 25.400,00
B2	Attestato di Prestazione Energetica Post Intervento compresa cassa previdenziale	= € 1.600,00
B3	Allacciamenti, adeguamento connessioni e prestazioni specialistiche	= € 3.000,00
B4	Incentivo per funzioni tecniche personale interno ex art. 45 Dlgs n. 36/2023 (1,6 % di A)	= € 3.202,71
B5	Spese per pubblicità, pubblicazioni e ANAC	= € 1.000,00
B6	Accantonamento Revisione Prezzi ex art. 60 Dlgs n. 36/2023	= € 10.008,48
B7	Imprevisti, accordi bonari e lavori in economia	= € 26.025,35
B8	IVA 10% su A3	= € 4.301,16
B9	IVA 22% su (A1+A2+A4+A5+B1+B2+B3)	= € 41.174,74
	SOMMANO LE SOMME A DISPOSIZIONE	= € 115.712,45
QUADRO ECONOMICO TOTALE DI PROGETTO		= € 315.882,00

Febbraio 2024

Progettazione

Ing. Piergabriele Andreoli

Per AESS - AGENZIA PER L'ENERGIA E LO SVILUPPO SOSTENIBILE