

**LAVORI DI MANUTENZIONE SULLE PARTI COUMUNI
DELL'EDIFICIO SITO IN AFRAGOLA
VIA S.S. SANNITICA KM 87 N° 34**

Il sottoscritto *ing. Massimo Di Palma* ha redatto la presente scheda per presentare i lavori effettuati, al fine di far valutare la propria professionalità; di seguito illustra l'incarico effettuato, affine a quello oggetto della presente gara, riportando la descrizione dell'opera, le prestazioni svolte, l'importo dei lavori del progetto esecutivo di cui si compone l'intervento diviso per classi e categorie.

DESCRIZIONE OPERA

❖ **LAVORI DI MANUTENZIONE** ai sensi del DPR 380/2001 e s.m.i. sulle parti comuni dell'immobile sito in Afragola alla S.S. Sannitica Km 87 n° 34, denominato " *Condominio Palazzo Langella* ", meglio riportato al N.C.E.U. al foglio n° 1 Particella 12,

❖ **COMMITTENTE:** CONDOMINIO PALAZZO LANGELLA

❖ **CATEGORIA LAVORI:**

E.20 Edifici e manufatti esistenti	€ 184 575,00	Grado di complessità 0,95
IA.01 Impianti meccanici a fluido a servizio delle costruzioni	€ 19.389,37	Grado di complessità 0,75
IA.03 Impianti elettrici e speciali a servizio delle costruzioni	€ 11.040,45	Grado di complessità 1.15
TOTALE	€ 215 004,54	

PRESTAZIONI SVOLTE

❖ **DIREZIONE DEI LAVORI**

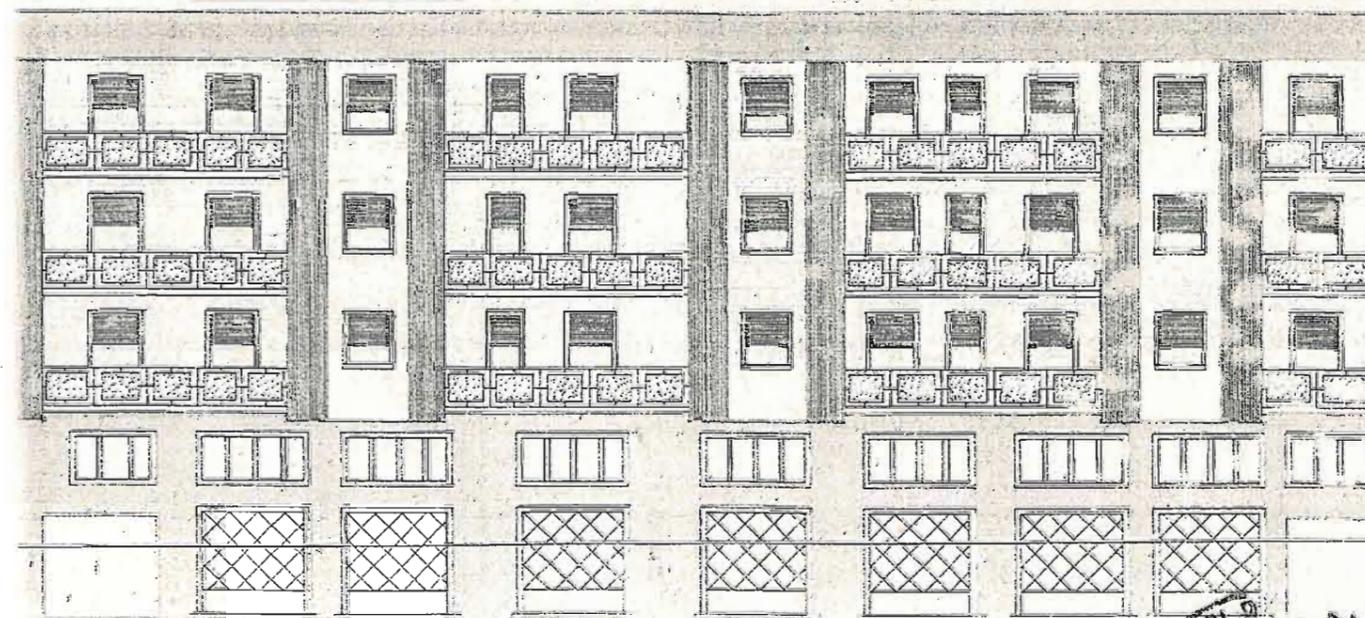
❖ **COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE**

ED ESECUZIONE DEI LAVORI

DESCRIZIONE GENERALE DELL'IMMOBILE

L'edificio è ubicato nel Comune di Afragola (NA), nella zona a confine con i comuni di Casoria, Frattamaggiore e Cardito, in pianta ha una forma **T** con una sagoma composta da 8 lati con dure cortili interni collegati tra loro.

E' costituito da 5 piani fuori terra, con destinazione d'uso prevalentemente residenziale ad eccezione del piano terra in cui sono ubicati locali commerciali e del piano ammezzato ove sono collocati uffici.



LAVORI DI MANUTENZIONE SULLE PARTI COUMUNI DELL'EDIFICIO SITO IN AFRAGOLA VIA S.S. SANNITICA KM 87 N° 34

PATOLOGIE DEL DEGRADO

❖ *Ammaloramento degli Intonaci*

L'esposizione dell'edificio agli agenti atmosferici e le condizioni d'uso a cui è sottoposto provocano un'alterazione nell'equilibrio del sistema "tamponamento esterno-intonaco- rivestimento di finitura". Questo fenomeno causa il degrado, la disgregazione e la perdita delle caratteristiche meccaniche dell'intonaco, impedendone il mantenimento delle qualità statiche e funzionali. Disgregazioni e deterioramenti possono derivare anche da sollecitazioni meccaniche, dirette o indirette. Queste dipendono in gran parte dall'umidità presente nelle murature, sia di derivazione esterna (acque meteoriche), che interna (diffusione del vapore). Da queste situazioni ne conseguono cambiamenti di stato e micro variazioni di volume (gelo-disgelo), fenomeni chimici ed elettrochimici (efflorescenze, ossidazioni, incompatibilità chimiche) che possono in ultima analisi sfociare in patologie fisiche (dilatazioni, cavillature, fessurazioni, rigonfiamenti, erosioni meccaniche, distacchi, disgregazione) e biofisiche (muffe, alghe e corrosioni).

❖ *Degrado del Calcestruzzo*

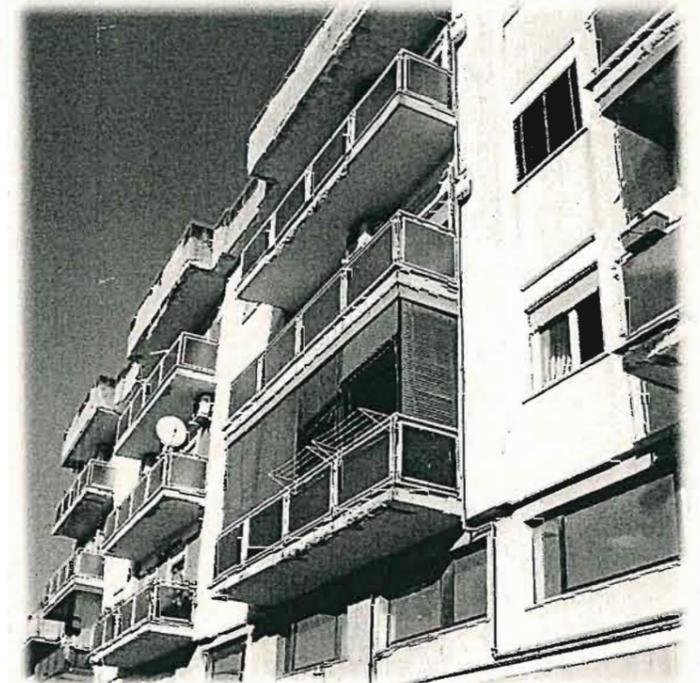
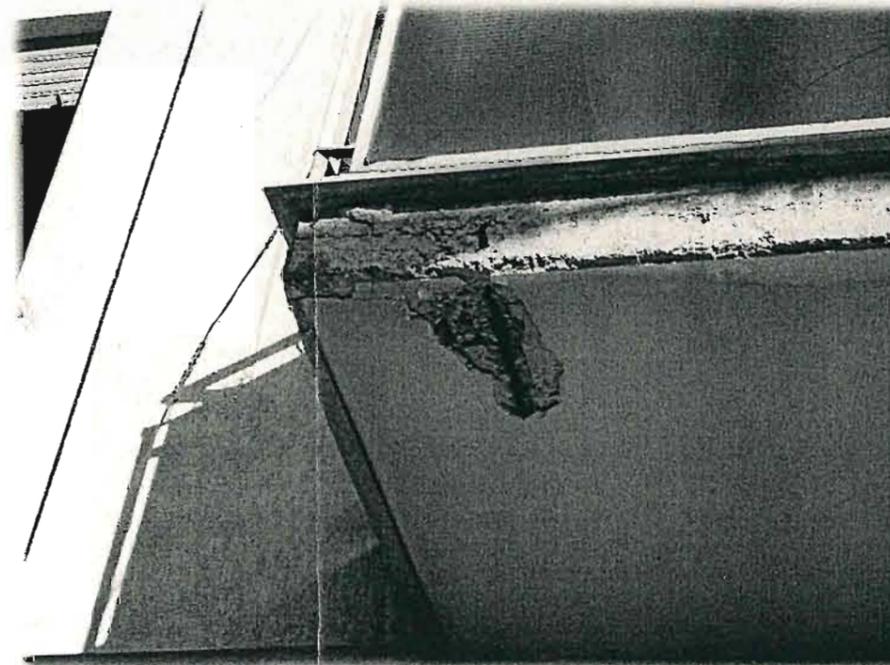
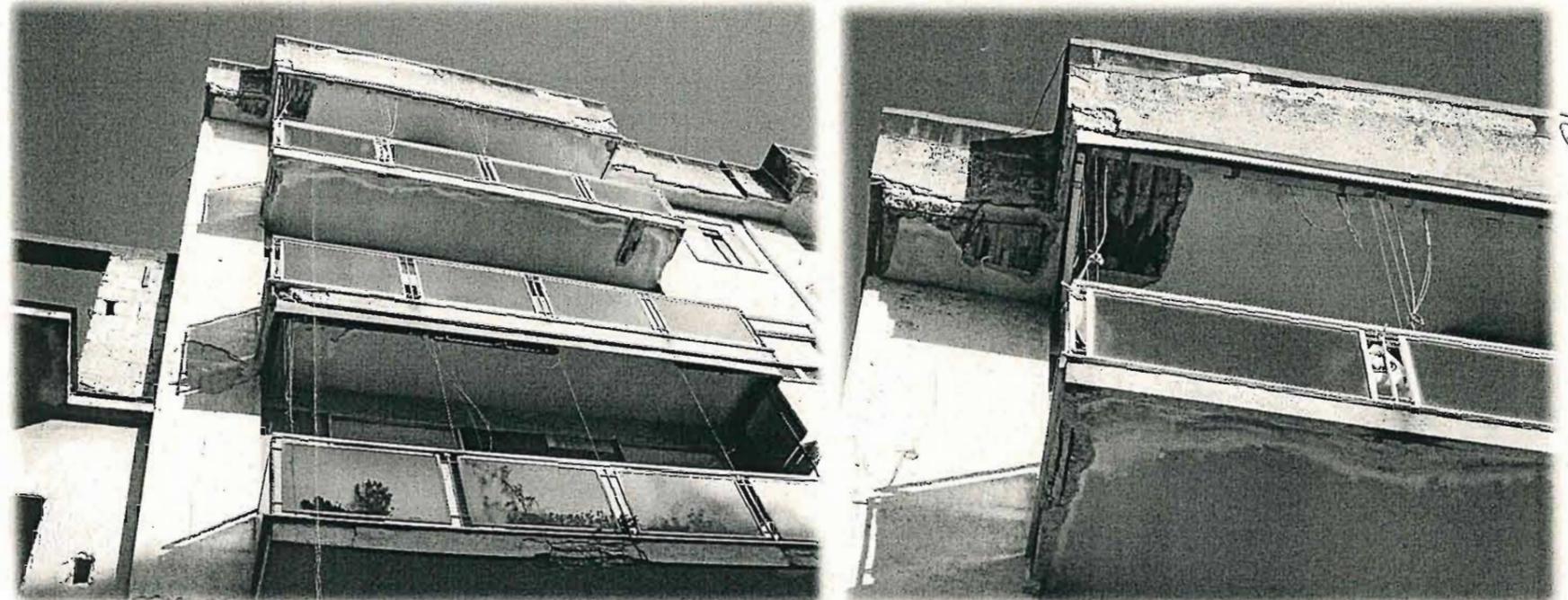
Il calcestruzzo si degrada a causa dell'azione corrosiva delle armature promossa dalle piogge acide, dall'inquinamento atmosferico e dall'anidride carbonica presente nell'aria che crea le condizioni ideali per favorire il fenomeno della carbonatazione. Ad incrementare il deterioramento del calcestruzzo è la scadente qualità dei materiali utilizzati, la mancanza di una adeguata impermeabilizzazione e protezione, ma anche la presenza di ristagni d'acqua che aiutano la formazione di muschi e licheni. Il caso più frequente di degrado è il distacco del copriferro, dovuto all'espansione volumetrica dei ferri attaccati dalla ruggine causa la carbonatazione oppure per le deformazioni indotte da elevati gradienti termici come nel caso d'incendio oppure a quello di un ambiente inquinato che porta la struttura in calcestruzzo al deterioramento chimico - fisico. Il decadimento nelle strutture in calcestruzzo è un fenomeno praticamente inevitabile dovuto non solo agli agenti atmosferici ma anche al tempo e all'usura.

❖ *Sfondellamento Solaio (zone ben delimate e circoscritte)*

Lo sfondellamento, ovvero il distacco delle cartelle inferiori (fondello) delle pignatte di alleggerimento dei solai misti in latero-cemento, non costituisce necessariamente un rischio alla stabilità strutturale dell'impalcato, tuttavia il distacco di porzioni di intonaco e laterizio può arrecare gravi danni a cose e persone. Tale fenomeno, tipico dei fabbricati costruiti tra l'immediato dopoguerra ed i primi anni '80, è dovuto principalmente alle caratteristiche costruttive di alcune tipologie di solai, nonché all'inevitabile degrado dovuto agli anni ed alla cattiva abitudine di non pianificare interventi di manutenzione degli immobili. Il fenomeno risulta ancora più sensibile in presenza di infiltrazioni d'acqua e umidità, con conseguente ossidazione dei ferri di armatura, i quali, aumentando il proprio volume, portano all'espulsione del fondello.

❖ *Deterioramento delle pluviali*

Il sistema di raccolta e smaltimento delle acque piovane è formato da grondaie e pluviali. Senza la presenza di un sistema siffatto e/o danneggiato, la pioggia dilaverebbe liberamente lungo le pareti perimetrali di un edificio trascinandosi con sé sporcizia e agenti chimici aggressivi che potrebbero creare deterioramento dei muri e formazione di chiazze e striature con conseguenti danni estetici. Al di là però del deterioramento esteriore, le acque meteoriche potrebbero anche penetrare all'interno della struttura muraria, provocando infiltrazioni e, a lungo andare, danni strutturali. Per perseguire questo scopo è importante che grondaie e pluviali non siano danneggiati e siano conservati sempre in buono stato, oltre ad avere un sezione proporzionata alla portata di acqua da smaltire.



LAVORI DI MANUTENZIONE SULLE PARTI COUMUNI DELL'EDIFICIO SITO IN AFRAGOLA VIA S.S. SANNITICA KM 87 N° 34

INTERVENTI DI RIPRISTINO

❖ *Intonaci e Tinteggiatura*

- Rimozione dell'intonaco ammalorato;
- Pulizia superficie;
- Intonaco di fondo a base di calce aerea e leganti idraulici per esterni;
- Aggrappante a base di lattici pregiati e sabbie a granulometria controllata di diametro max pari 0,6 micron;
- Rasatura armata premiscelata monocomponente a granulometria fine, di colore grigio ad indurimento normale, a base di leganti aerei ed idraulici, sabbie calcaree e di quarzo;
- Rivestimento murale plastico continuo di tipo graffiato per esterno ed interno, fibrorinforzato, composto da resine acriliche in dispersione acquosa, cariche selezionate, quarzo e pigmenti resistenti alla luce.

❖ *Calcestruzzo*

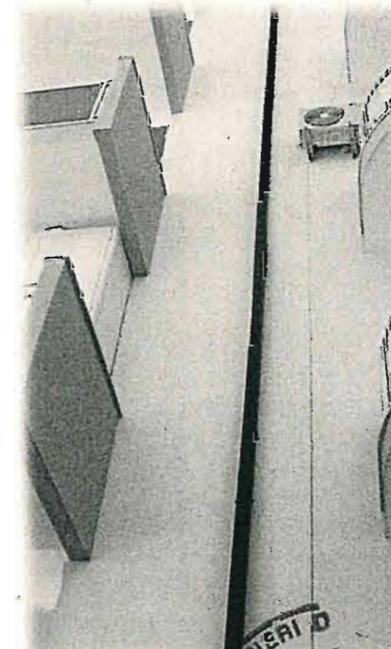
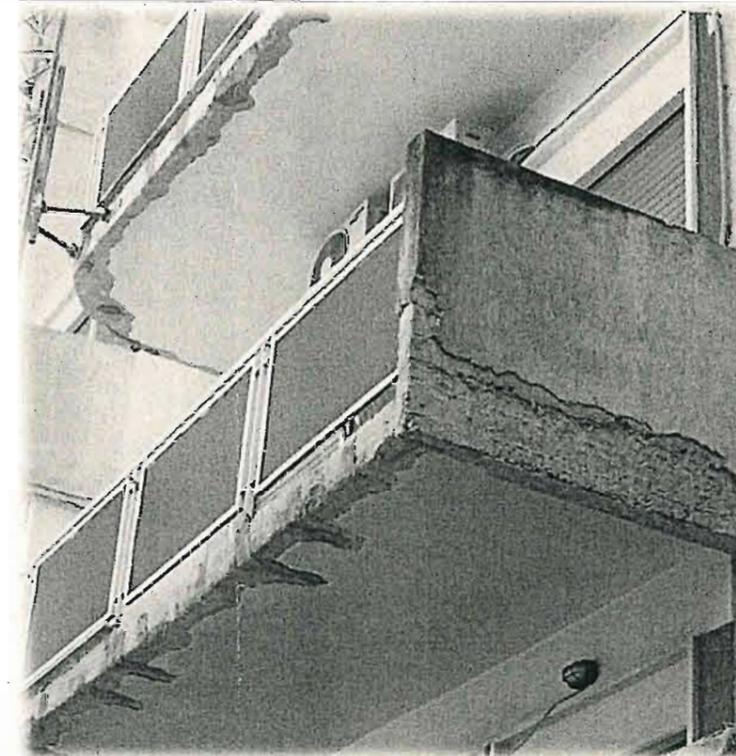
- Demolizioni di tutte le parti friabili, incoerenti o in fase di distacco
- Spazzolatura manuale o meccanica delle armature ossidate, con rimozioni di tutte le parti copriferro anche leggermente ammalorate e sfarinanti, pulizia del sottofondo per eliminare polveri, tracce di olii grassi e disarmanti;
- Applicazione di boiaccia per il trattamento anticorrosivo e la protezione di ferri di armatura da applicare a pennello dopo accurata spazzolatura.
- Accurato lavaggio della zona di intervento
- Ripristino volumetrico e strutturale con malta cementizia, fibrorinforzata con microfibre sintetiche priva di componenti metallici tixotropica con elevate caratteristiche meccaniche,

❖ *Sfondellamento solaio*

- Rete in acciaio porta intonaco;
- Intonaco di fondo a base di calce aerea e leganti idraulici per esterni;

❖ *Pluviali*

- Rimozione di pluviali in PVC;
- Installazione di nuove pluviali in alluminio preverniciato



Il sottoscritto Ing. Vincenzo Di Lauro, in qualità di amministratore della Tecno Progetti Integrati S.r.l., ha redatto la presente scheda per presentare i lavori effettuati, al fine di far valutare la professionalità posseduta dalla Società sopra emarginata.
Di seguito illustra l'incarico effettuato, affine a quello oggetto della presente gara, riportando la descrizione dell'opera, le prestazioni svolte, l'importo dei lavori del progetto esecutivo di cui si compone l'intervento diviso per classi e categorie.

Descrizione Opera

Progettazione esecutiva, direzione lavori, coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione per lavori di manutenzione straordinaria per le coperture degli studi di registrazione televisiva denominati TV4 e TV6 ubicati nell'ambito del Centro di produzione TV RAI in Napoli al Viale G. Marconi, 9.

Atti di incarico:

Contratto. n° 1153103675/00 del 22/12/2015 CIG: Z4017BCACE

Categorie Lavori:

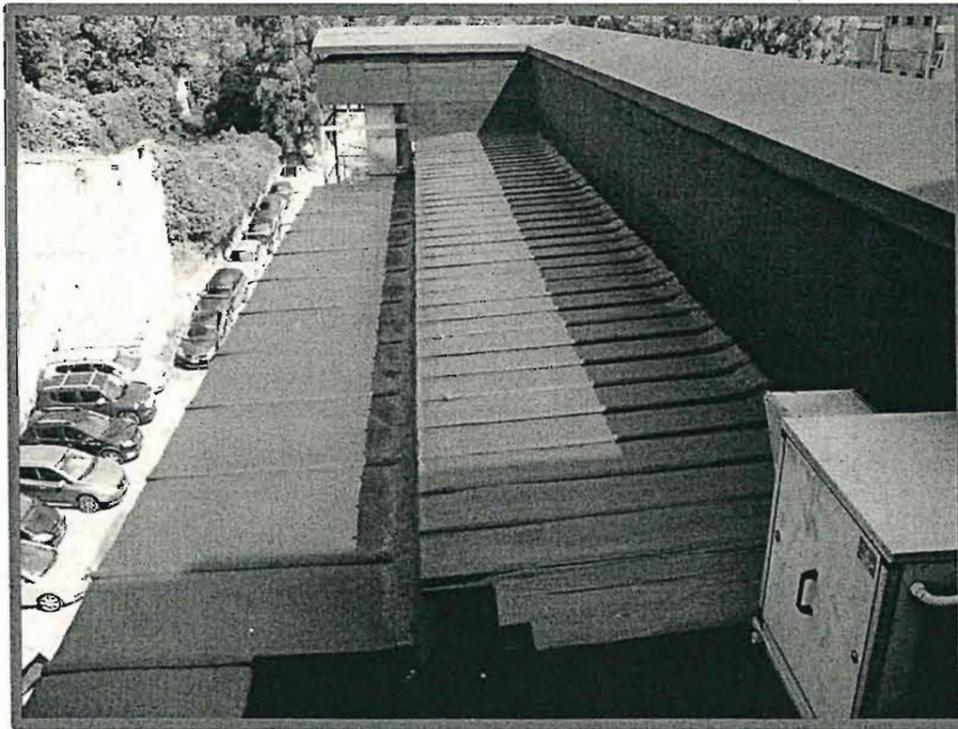
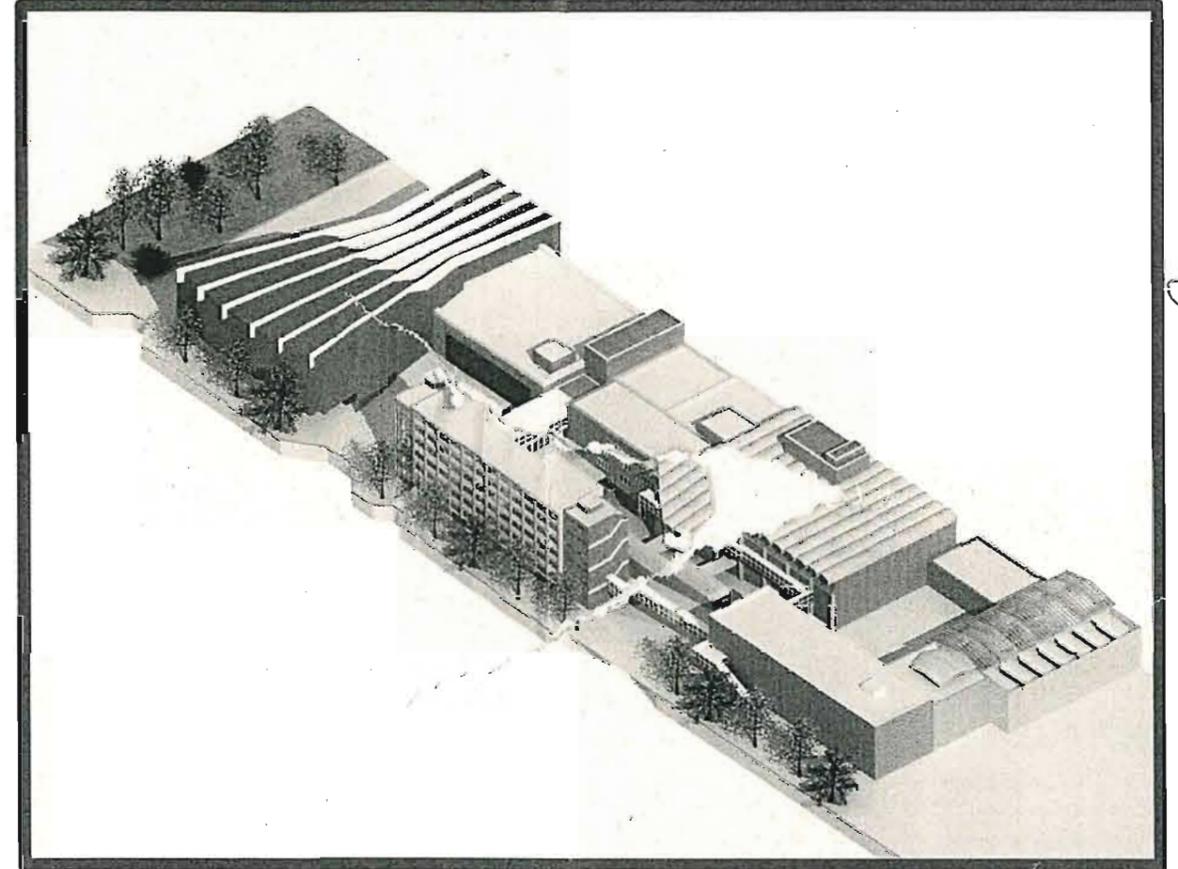
E.20 Interventi di manutenzione straordinaria, Ristrutturazione, Riqualificazione su edifici e manufatti esistenti.

Importo Lavori: € 99.187,07

Grado compl. 0,95

Prestazioni svolte

Progettazione esecutiva di dettaglio e coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, Direzione dei Lavori e Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione.



Descrizione generale degli Studi Televisivi

Gli Studi televisivi di cui trattasi sono ubicati all'interno del Centro di Produzione RAI in Napoli al Viale G. Marconi, 9.

Tali Studi sono esclusivamente utilizzati per riprese televisive di trasmissioni senza presenza di pubblico, in particolare lo Studio TV6 è addobbato con scenografie, anche se mobili, montate in modo permanente per le riprese della SOAP "Un posto al Sole".

Lo studio TV4 si trova al 1 piano di un fabbricato adibito a studi e regie televisive costituito da 4 piani fuori terra, mentre lo studio TV6 si trova in un fabbricato a sé stante al piano terra, con altezza pari a circa 12 m.

I lavori hanno riguardato interventi di manutenzione straordinaria sulle coperture dei sopra citati Studi Televisivi.

Descrizione dello stato dei luoghi ante operam

Le coperture metalliche oggetto dei lavori furono realizzate entrambe con lamiere grecate ancorate ad elementi strutturali in acciaio.

Da un'analisi dello strato superficiale delle medesime si posero in evidenza fenomeni di corrosione localizzati, provocati dall'attacco degli agenti atmosferici, data anche la vicinanza con la costa, mentre non furono rilevati, da un esame a vista, fenomeni di infiltrazione copiosa di acque nelle zone sottostanti.

Inoltre si trovarono in condizioni ammalorate anche i seguenti elementi:

le pareti di confine, e relative recinzioni in metallo, con il banco di Napoli e l'area parcheggio dipendenti:

le mura di confine presentano un'intonacatura carente e prossima al distacco, mentre la recinzione superiore presenta alcuni sostegni non più idoneamente ancorati per cui è auspicabile un intervento mirato al ripristino di una condizione ottimale;

le opere in ferro (struttura e balaustra) della copertura degli impianti tecnologici:

viene prevista un tinteggiatura delle opere in ferro esistenti sulla copertura delle regie TV4;

il canale di gronda in lamiera a servizio della copertura studio TV6 prospiciente la copertura a shed dei locali ad esso attigui:

il canale presenta alcuni punti prossimi ad un ammaloramento spinto;

canali di gronda della copertura shed:

i canali presentano alcuni punti in cui si hanno infiltrazioni di acqua nelle zone sottostanti.

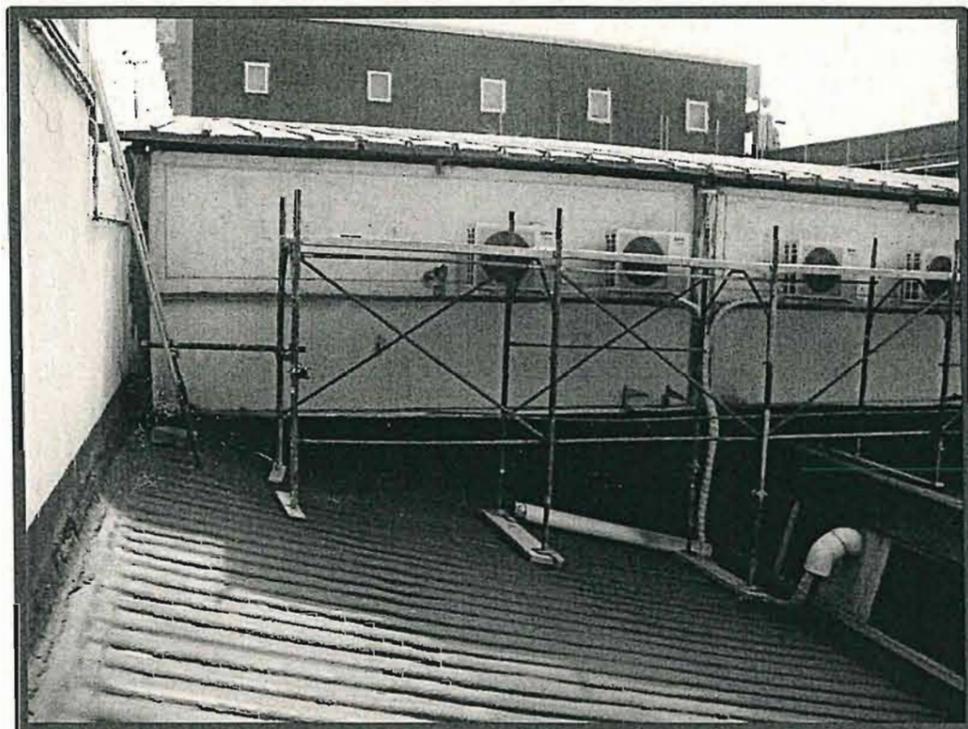
Tecno Progetti Integrati S.r.l.
Via della Resistenza n.37
80021 AFRAGOLA (NA)
Tel. 081/8525525 - Fax 081/8518626
P.IVA 01509341219

Descrizione degli interventi effettuati

Sulla scorta della progettazione redatta e delle risultanze emerse dai fabbisogni della Committenza sia in fase di progettazione che in fase di esecuzione dei lavori sono stati eseguiti gli interventi di seguito riportati.

I lavori sono stati principalmente volti alla realizzazione dell'impermeabilizzazione della copertura metallica dello Studio Televisivo TV6 e dell'impermeabilizzazione della copertura metallica degli impianti tecnologici posti in copertura dell'organismo edilizio in cui è ubicato lo Studio-Regie TV4.

Inoltre è stato realizzato un prolungamento della copertura delle regie TV4 per proteggere dagli agenti atmosferici una macchina attualmente posta all'intemperie.



Oltre a questi interventi che possiamo definire "principali" furono previsti interventi "secondari" quali la sostituzione del canale di gronda posto in sommità allo Studio TV6 (lato camerini), l'impermeabilizzazione dei canali di gronda relativi ai camerini stessi, la manutenzione dei muri e delle recinzioni perimetrali lato Banco di Napoli e lato parcheggio dipendenti.

Gli interventi previsti ebbero come scopo principale quello di ottimizzare l'impermeabilizzazione dello strato di tenuta delle coperture esistenti, mediante l'applicazione di uno strato di schiuma poliuretanicca e finitura con vernice per rivestimenti poliuretanicci. Un siffatto intervento consente un elevato grado di impermeabilizzazione delle coperture con effetto di isolamento termico ed abbattimento acustico.

Sono state distinte le seguenti tre fasi lavorative.

1) Preparazione delle superficie in acciaio

Le lamiera grecate sono state pulite preventivamente per rimuovere tutte le parti incoerenti, polveri o quant'altro potrebbe costituire uno strato separatore fra il supporto e ed il primo strato di rivestimento.

La pulizia è stata eseguita con idrolavaggio a pressione e con spazzolatura, inteso come l'azione meccanica di un attrezzo dotato di spazzola metallica o dischi diamantati.

2) Applicazione del rivestimento isolante poliuretanicco bi componente

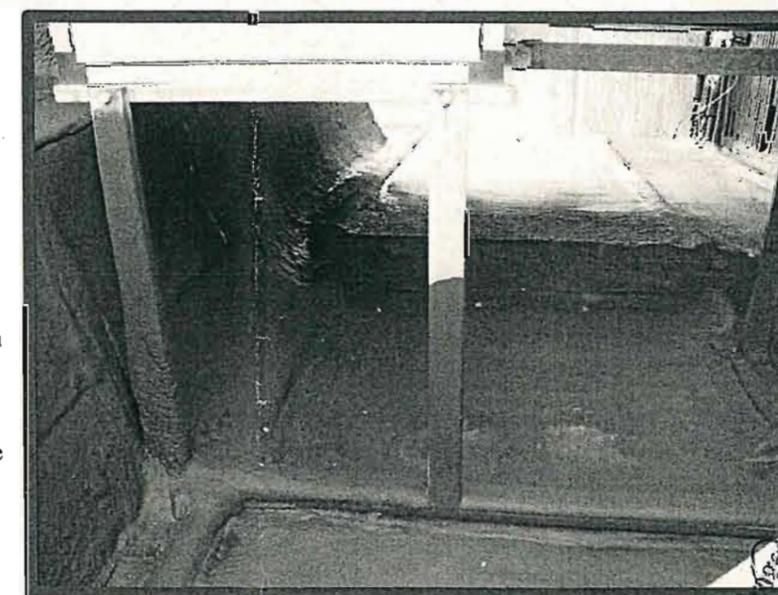
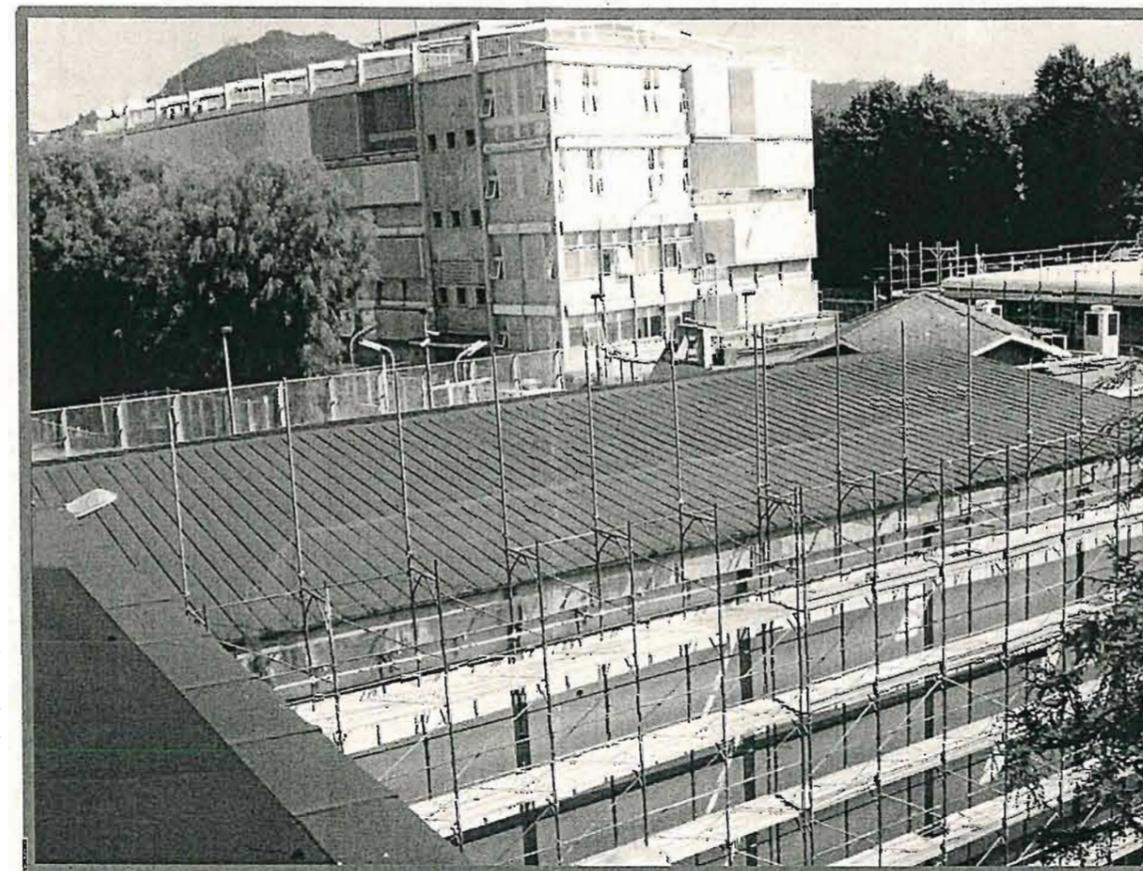
Applicazione a spruzzo di schiuma rigida poliuretanicca a celle chiuse a basso impatto ambientale con densità di 70 kg/mc per uno spessore medio di 3 cm. L'applicazione della schiuma menzionata ha fornito anche un abbattimento acustico, come riportato nella scheda tecnica del prodotto.

3) Applicazione di vernice per rivestimenti poliuretanicci

Applicazione di vernice per rivestimenti poliuretanicci ad alta resistenza all'invecchiamento, agli acidi, all'atmosfera marina ed industriale applicata a spruzzo. La caratteristica fondamentale della suddetta vernice è quella di proteggere le schiume poliuretanicche dagli effetti dei raggi U.V.

Essa è stata applicata a spruzzo con sistema airless con rifiniture a pennello direttamente sullo strato di poliuretanicco nei giorni in cui vi era assenza di pioggia e con temperature non inferiore ai +5°C.

Altro intervento realizzato è stato il prolungamento della copertura sul terrazzo regie TV4 al fine di proteggere dalle intemperie una macchina CDZ (unità esterna) ivi posizionata. Per la realizzazione sono stati utilizzati profilati in acciaio S275 zincati a caldo con lamiera spessore 8/10. Anche questo prolungamento di copertura è stato impermeabilizzato con le stesse tecniche e materiali previsti per la parte esistente.



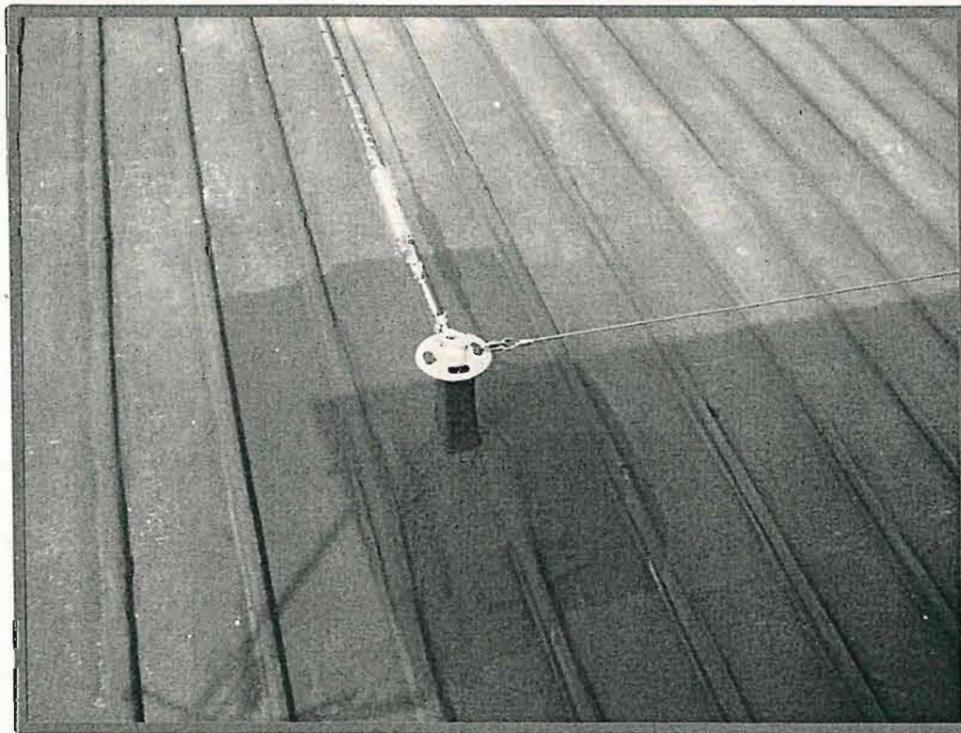
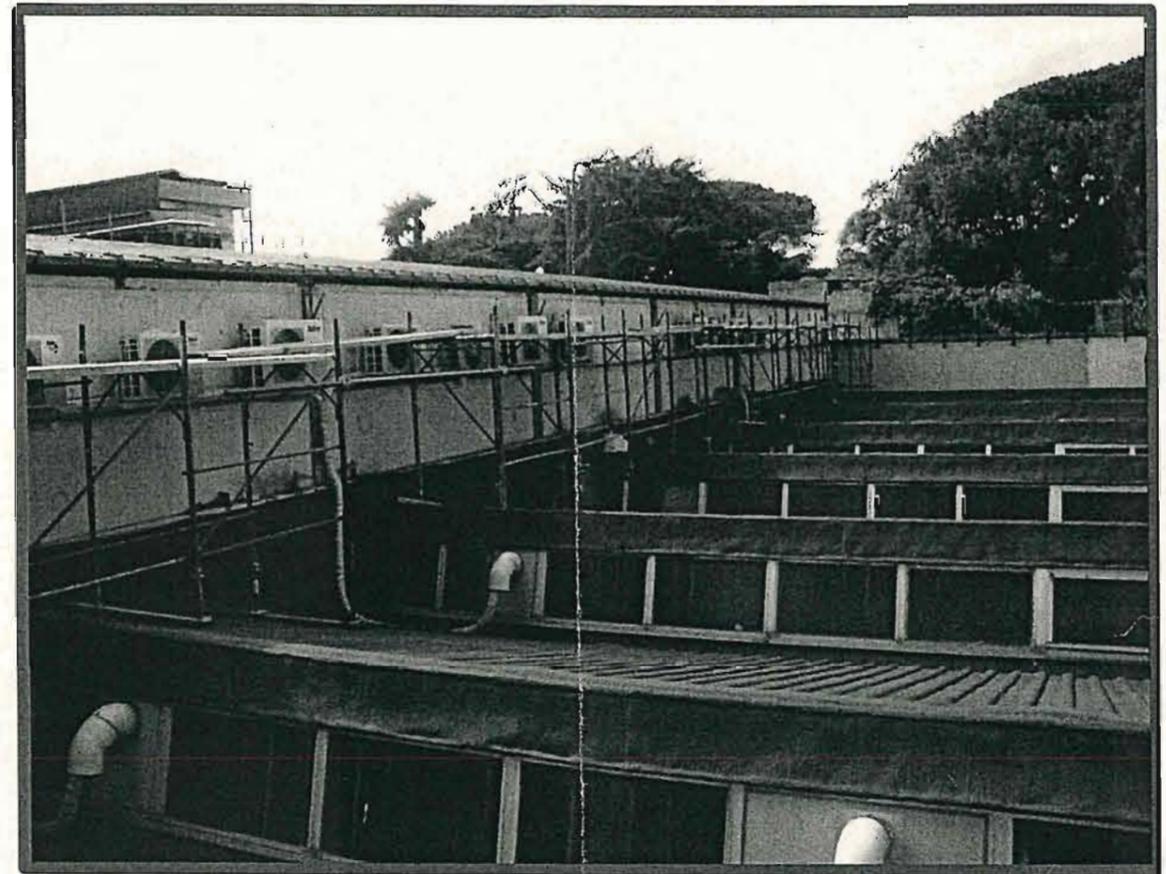
Inoltre quali opere di riassetto generale sono stati previsti i seguenti ulteriori interventi.

Il canale di gronda a servizio della copertura dello studio televisivo TV6, prospiciente la coperta a shed dei locali attigui è stata sostituita con una nuova gronda, mentre le gronde a servizio della copertura a shed sono state impermeabilizzate mediante l'applicazione di una guaina liquida impermeabilizzante.

L'impermeabilizzazione dei canali di gronda della copertura shed è stata realizzata secondo le seguenti fasi lavorative:

- Pulizia della superficie da trattare da detriti;
- Rimozione ruggine, ove presente, mediante spazzolatura;
- Applicazione di primer per garantire l'adesione tra lo strato impermeabilizzante e la superficie da trattare;
- Applicazione di guaina liquida impermeabilizzante per ogni tipo di superficie all'interno ed esterno (tipo Acquaflex della Mapei).

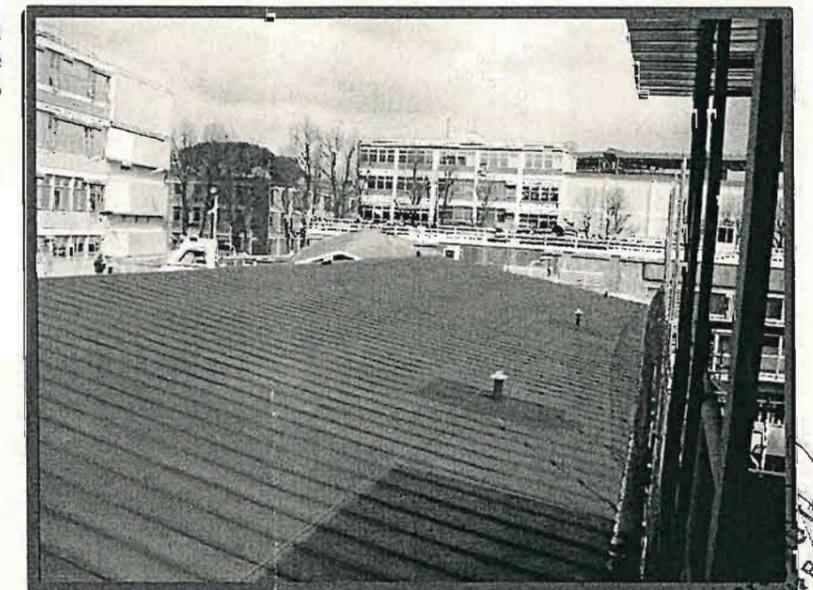
Le pareti di confine lato camerini con Banco di Napoli e parcheggio dipendenti nella parte eccedente al di sopra della copertura a shed sono state ripristinate e tinteggiate dopo aver opportunamente rimosso le parti ammalorate.



Tutte le opere in ferro (struttura di sostegno della copertura degli impianti tecnologici regie TV4, ivi compresa balaustra di protezione, e la recinzione della pareti perimetrali della copertura a shed) sono state verniciate dopo aver eseguito un'accurata sverniciatura ed applicazione di vernice antiruggine.

Infine sulla copertura della Studio Televisivo TV6, al fine di garantire le misure di sicurezza per gli addetti alla manutenzione ordinaria e straordinaria, è stato realizzato un sistema di protezione anticaduta, evitando così di installare ogni volta dei DPC (Dispositivi di Protezione Collettiva) quali parapetti di sicurezza, opere provvisorie, ecc.

Il sistema scelto, semplice ed efficace, è la realizzazione di linee vita conformi alla UNI EN 795, alle quali i lavoratori possono ancorare i loro dispositivi di protezione individuale (imbracature, cordini, assorbitori di energia, ecc.), tali linee vita sono state ancorate alle capriate in acciaio della copertura con dei paletti in acciaio.



Il sottoscritto Ing. Vincenzo Di Lauro, in qualità di amministratore della Tecno Progetti Integrati S.r.l., ha redatto la presente scheda per presentare i lavori effettuati, al fine di far valutare la professionalità posseduta dalla Società sopra emarginata. Di seguito illustra l'incarico effettuato, affine a quello oggetto della presente gara, riportando la descrizione dell'opera, le prestazioni svolte, l'importo dei lavori del progetto esecutivo di cui si compone l'intervento diviso per classi e categorie.

Descrizione Opera

Progettazione esecutiva, coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione per lavori di efficientamento energetico e manutenzione straordinaria per i plessi "Modigliani" e "Custra" ubicati nel Comune di Cercola (NA).

Atti di incarico:

Determina. n° 673 del 08/10/2013

Categorie Lavori:

E.20 Interventi di manutenzione straordinaria, Ristrutturazione, Riquilificazione su edifici e manufatti esistenti.

Importo Lavori: € 1.312.834,34

Grado compl. 0,95

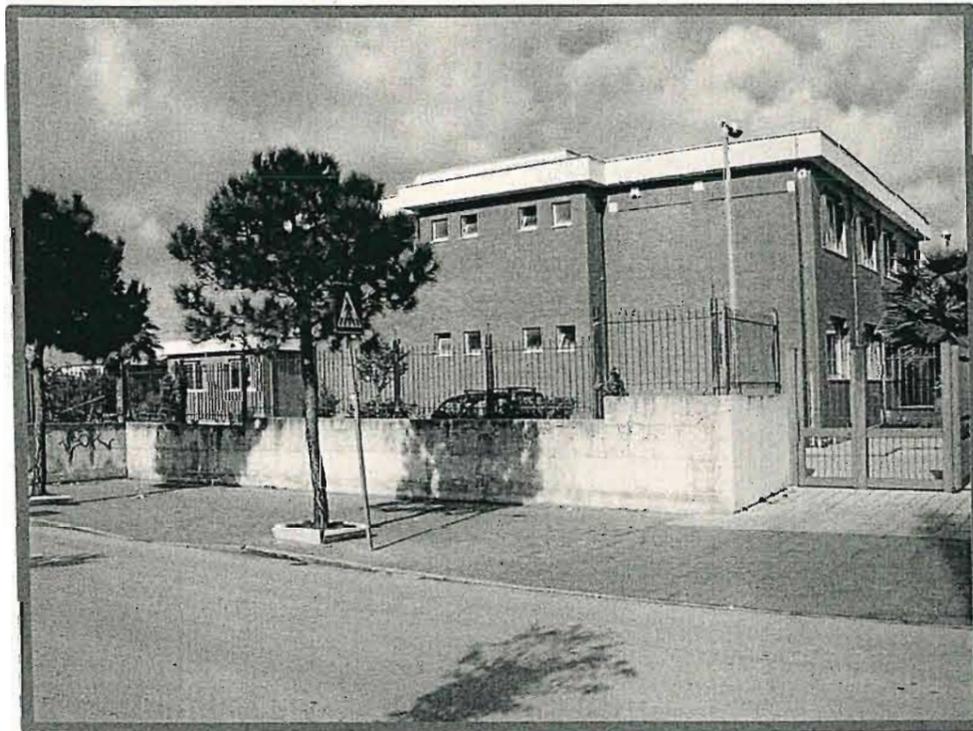
IA.03 Impianti elettrici in genere, di illuminazione, telefonici, rivelazione incendi, fotovoltaici, a corredo di edifici di importanza corrente.

Importo Lavori: € 191.144,70

Grado compl. 1,15

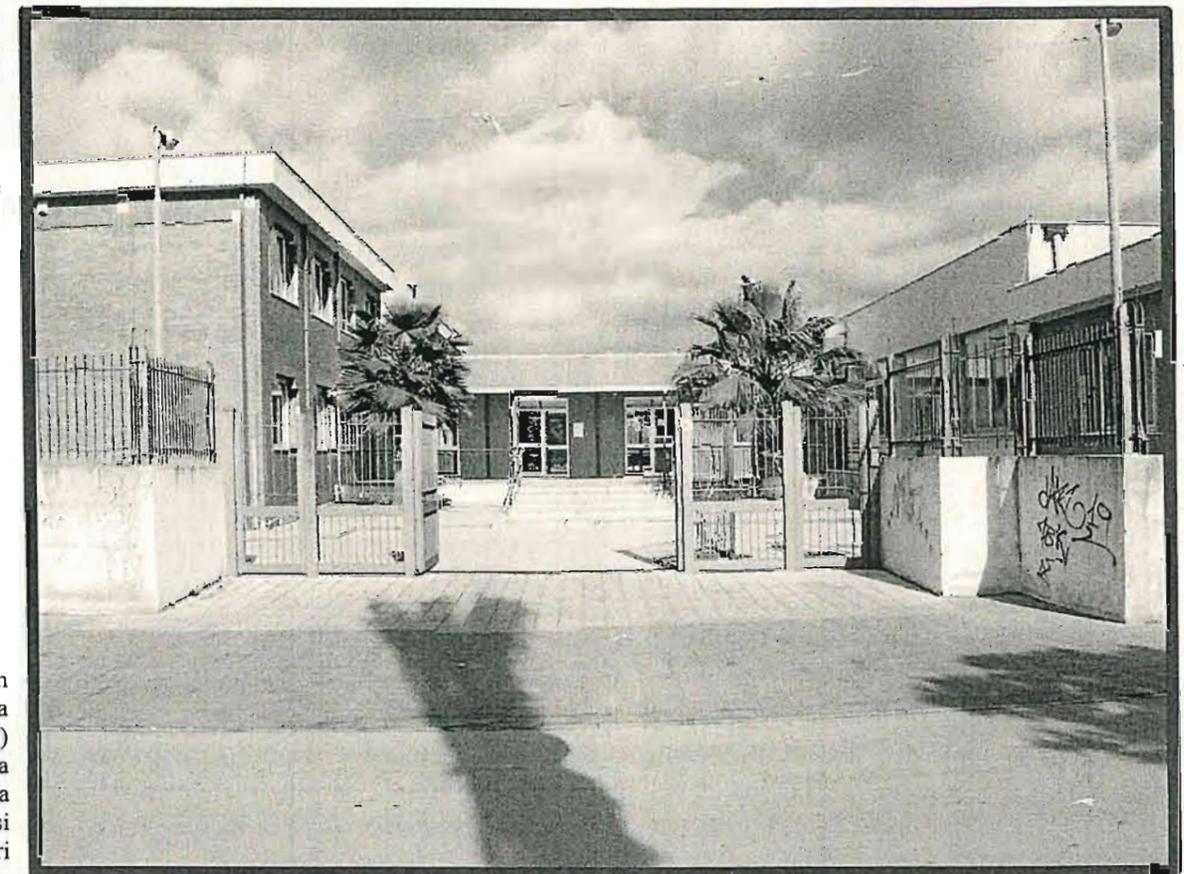
Prestazioni svolte

Progettazione esecutiva di dettaglio e coordinamento della sicurezza in fase di progettazione.



Scuola Custra:

- Realizzazione di isolamento termico del solaio contro terra mediante apposizione di pannello termo isolante sul massetto con pavimentazione cementizia;
- Realizzazione di isolamento termico delle pareti perimetrali mediante soluzione a cappotto esterno con applicazione di pannelli termoisolanti;
- Realizzazione di isolamento termico del solaio interpiano mediante apposizione di intonaco termoisolante;
- Realizzazione di isolamento termico del solaio di copertura mediante apposizione di schiuma poliuretantica bicomponente con applicazione a spruzzo;
- Sostituzione infissi con infissi a taglio termico e vetro camera 5-12-5.



Premessa

Il Comune di Cercola, nell'ambito di un programma relativo agli edifici di sua proprietà (in particolare per i plessi scolastici) alla realizzazione di interventi volti sia alla produzione di energia da fonti rinnovabili sia all'efficientamento energetico degli edifici stessi attraverso opere di miglioramento degli involucri edilizi ha previsto la realizzazione di due impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica ed interventi per efficientamento energetico dei plessi scolastici siti in Viale Modigliani e precisamente "Scuola Primaria - Modigliani" e "Scuola Secondaria di 1° grado - Custra".

Opere di efficientamento energetico

Per l'efficientamento energetico dei plessi scolastici sono stati eseguiti rilievi sul posto ed analizzati gli elaborati progettuali realizzativi.

Dallo studio è emerso che gli interventi da realizzare sono i seguenti:

Scuola Modigliani:

- Realizzazione di isolamento termico del solaio contro terra mediante apposizione di pannello termo isolante sul massetto con pavimentazione cementizia;
- Realizzazione di isolamento termico delle pareti perimetrali mediante apposizione di intonaco termoisolante;
- Realizzazione di isolamento termico del solaio interpiano mediante apposizione di intonaco termoisolante;
- Realizzazione di isolamento termico del solaio di copertura mediante apposizione di schiuma poliuretantica bicomponente con applicazione a spruzzo;
- Sostituzione infissi con infissi a taglio termico e vetro camera 5-12-5.

Realizzazione impianti fotovoltaici

Il dimensionamento dei due impianti fotovoltaici è stato eseguito previa analisi dei consumi attuali di energia elettrica (sono stati considerati i consumi degli ultimi tre anni), delle potenze installate e delle massime potenze mensili impegnate.

Di seguito si riportano i dati dei consumi annuali di energia elettrica, le potenze installate e le potenze mensili impegnate.

“Scuola Primaria – Modigliani”

Potenza installata = 37,5 Kw;

Energia elettrica consumata:

Anno 2011 = 78.131 Kwh – Anno 2012 = 72.472 Kwh – Anno 2013 (considerando per gli ultimi 4 mesi i consumi dell’anno 2012) = 75.576 Kwh.

Media annuale energia elettrica consumata = $(78.131+72.472+75.576)/3 = 75.593$ Kwh/anno

Massima potenza mensile impegnata = 36 Kw

Potenza media mensile impegnata = 25 Kw

“Scuola Secondaria di 1° grado – Custra”

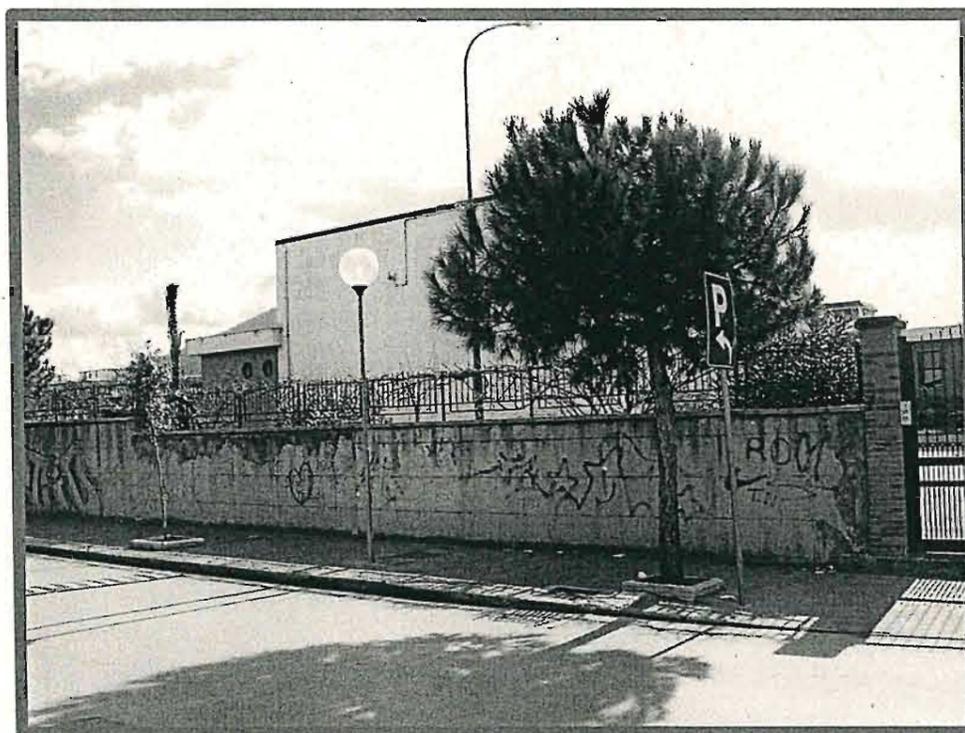
Potenza installata = 43,8 Kw;

Energia elettrica consumata:

Anno 2011 = 62.224 Kwh – Anno 2012 = 61.135 Kwh – Anno 2013 (considerando per gli ultimi 4 mesi i consumi dell’anno 2012) = 55.719 Kwh.

Media annuale energia elettrica consumata = $(62.224+61.135+55.719)/3 = 59.693$ Kwh/anno

Massima potenza mensile impegnata = 41 Kw



Potenza media mensile impegnata = 28 Kw

Dall’esame dei dati su esposti ed in ottemperanza a quanto previsto dal Decreto Dirigenziale n° 332 del 28.08.2013 – programma “Energia efficiente”, si è prevista la realizzazione di due impianti fotovoltaici con potenze massime di picco in grado di soddisfare sia l’esigenza di non superare l’energia annua consumata dai due plessi scolastici sia di non discostarsi troppo dalle punte massime delle potenze realmente impegnate al fine di evitare eccessi di produzione di energia quando non richiesta dagli edifici scolastici per autoconsumo.

Di seguito si riportano i dati delle potenze massime installate e delle produzioni annue di energia previsti per i due impianti.

“Scuola Primaria – Modigliani”

Potenza massima impianto fotovoltaico = 38,160 Kwp

Energia annua prodotta = 58.403 Kwh/anno < 75.593 Kwh/anno

“Scuola Secondaria di 1° grado – Custra”

Potenza massima impianto fotovoltaico = 34,344 Kwp

Energia annua prodotta = 52.563 Kwh/anno < 59.693 Kwh/anno

Si è preferito restare circa il 20% al di sotto dei valori dell’energia media annua consumata per la “Scuola Primaria – Modigliani” ed il 10% per la “Scuola Secondaria di 1° grado – Custra”, per tener conto dei consumi di energia nella fascia oraria F3 (notturni e festivi) che comunque non potrebbero essere soddisfatti con la produzione di energia degli impianti fotovoltaici.

Entrambi gli impianti fotovoltaici sono stati previsti sulla palestra e sulla mensa della “Scuola Primaria – Modigliani” e sulla palestra della “Scuola Secondaria di 1° grado – Custra”, in quanto i piani di copertura delle stesse sono ad una quota superiore rispetto agli altri corpi di fabbrica e quindi, considerata anche l’assenza di edifici nelle immediate vicinanze, costituiscono la posizione ideale per evitare qualsiasi ombreggiamento dei pannelli.

Inoltre i pannelli sono stati disposti in stringhe parallele a distanza tra loro tale da evitare che ciascuna stringa potesse ombreggiare quella retrostante (vedi particolare costruttivo allegato).

Prima di scegliere la soluzione tecnica più conveniente per ottenere la più alta efficienza e la massima quantità di energia prodotta si sono esaminate due ipotesi ed in particolare:

1. Impianto fotovoltaico da realizzarsi con sistemi che utilizzano celle al silicio amorfo (film sottili, guaine fotovoltaiche, etc.);
2. Impianto fotovoltaico da realizzarsi con pannelli al silicio monocristallino della massima potenza ed efficienza previsti oggi sul mercato con dimensioni del singolo pannello pari a quelle di potenza standard;

La soluzione 1 è stata scartata perché questi sistemi presentano una bassa efficienza (circa la metà dell’efficienza dei pannelli in silicio monocristallino) e quindi necessitano del doppio della superficie dei pannelli in silicio monocristallino per produrre la stessa energia.

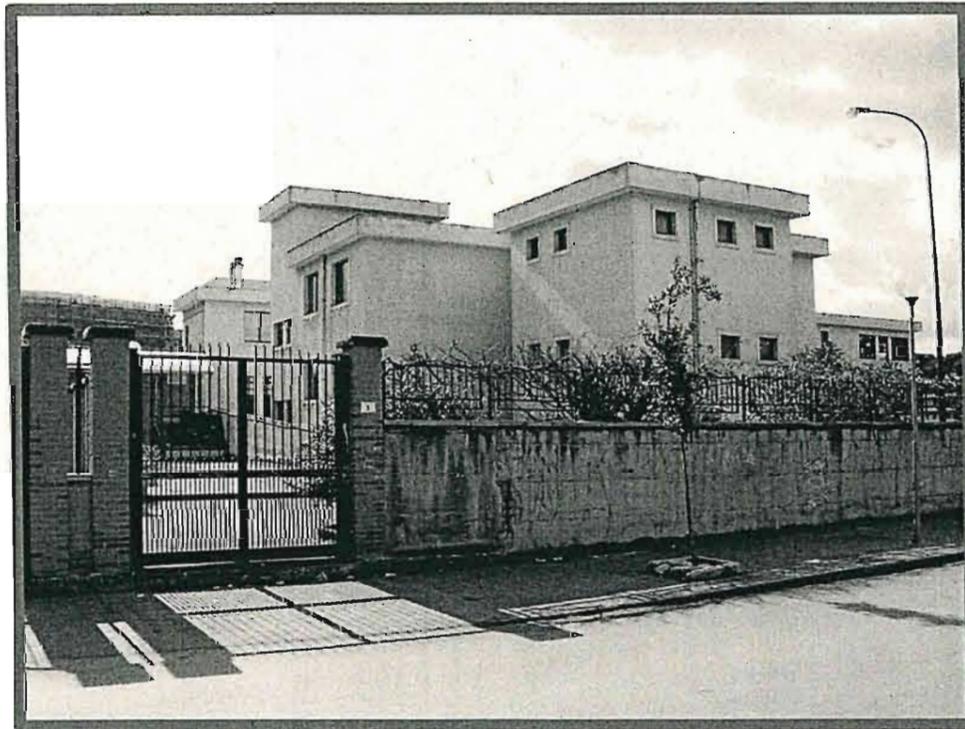
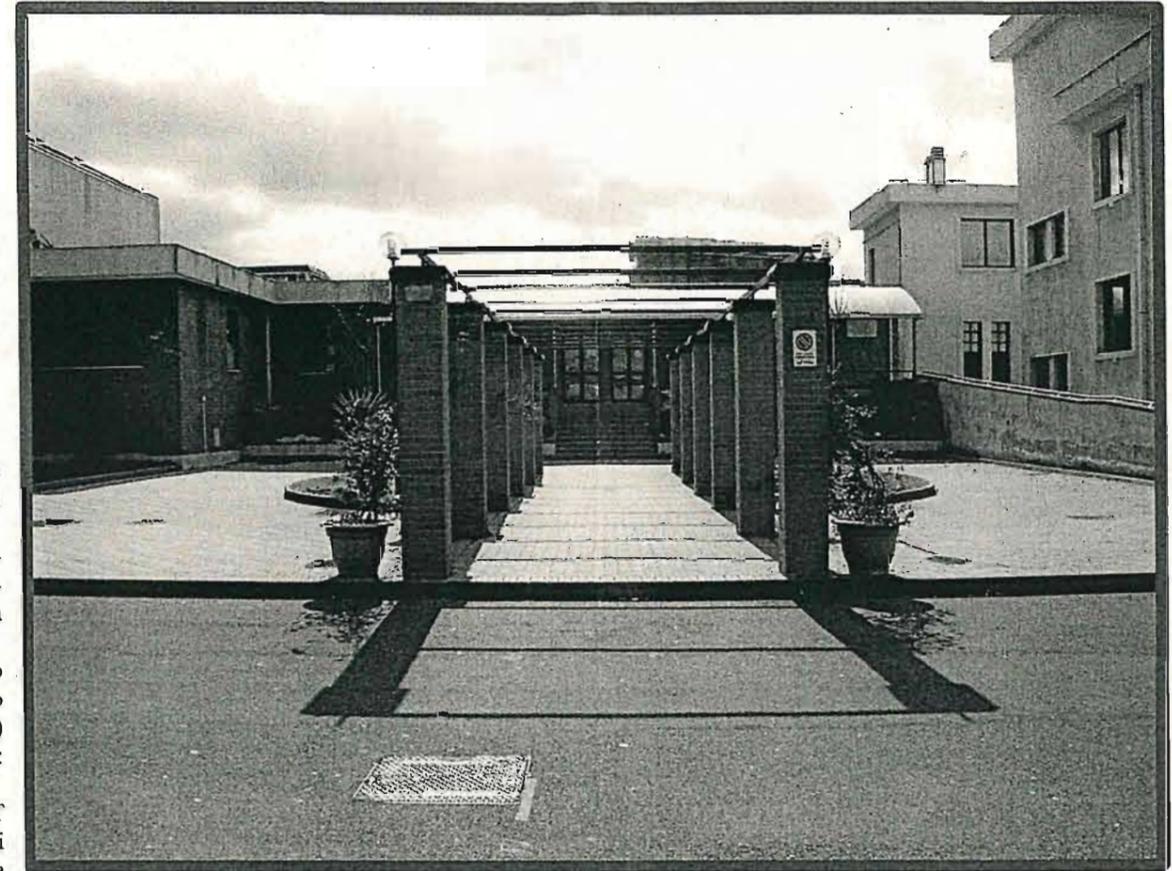
La soluzione 2 è stata scelta perché in grado di soddisfare la duplice esigenza di ottenere la potenza calcolata per i due impianti fotovoltaici che garantisca la copertura del fabbisogno energetico dei due plessi scolastici e di occupare il minore spazio possibile, ottenendo così una soluzione "architettonicamente integrata" che non ha neanche bisogno dell'esame della Soprintendenza BB.CC.AA.
I due impianti saranno provvisti anche di sistemi di monitoraggio con connessione ad Internet attraverso la rete LAN dei due edifici scolastici per poter avere tutti i dati dell'impianto sotto controllo, eventuali guasti esistenti, la produzione di energia, etc.

Di seguito si riportano sommariamente i dati degli elementi più significativi dei due impianti fotovoltaici quali i pannelli fotovoltaici, i convertitori statici (inverter) ed i sistemi di monitoraggio.

• Pannelli fotovoltaici Tipo SUNPOWER E19/318 da 318 w ciascuno, con una potenza installata complessiva pari a 38,160 per la Scuola Primaria "Modigliani" (n° 120 pannelli previsti in progetto x 318 w ciascuno) e con una potenza installata complessiva pari a 34,344 per la Scuola Secondaria "Custra" (n° 108 pannelli previsti in progetto x 318 w ciascuno).

Le caratteristiche del pannello Tipo SUNPOWER E19/318 sono:

Lunghezza (mm) : 1559 - Larghezza (mm) : 1046 - Spessore (mm) : 46 - Peso (Kg) : 18,60 - Numero celle : 96 - Potenza : 318 Wp;
Voc : 64,70 V; - Vm : 54,70 V; - Isc : 6,20 A; - Im : 5,82 A



L'efficienza dei pannelli fotovoltaici adottati è pari al 19% rispetto al 16% dei pannelli fotovoltaici tradizionali.

Convertitore statico (inverter) Tipo POWER-ONE Modello AURORA TRIO-20.0-TL-OUTD-400 (trifase) con doppio MPPT e potenza nominale di ingresso pari a 20,750 Kw.

Le caratteristiche del convertitore statico (inverter) Tipo POWER-ONE Modello AURORA TRIO-20.0-TL-OUTD-400 (trifase) sono: Potenza Nominale DC di Ingresso (P_{dc}): 20750 W; Numero di MPPT Indipendenti: 2; Potenza Massima DC di Ingresso per ogni MPPT ($P_{MPPTmax}$): 12000 W Protezione da Inversione di Polarità: Protezione per il solo Inverter, da sorgente limitata in corrente, per versioni standard e -S2, e per versioni con fusibili con max 2 stringhe connesse; Protezione da Sovratensione di Ingresso per ogni MPPT - Varistore: 2; Protezione da Sovratensione di Ingresso per ogni MPPT - Scaricatore per Barra DIN (Versione -S2X): 3 (Classe II); Controllo di Isolamento: In accordo alla normativa locale; Caratteristiche Sezionatore DC per ogni MPPT (Versione con sezionatore DC): 40 A / 1000 V; Caratteristiche Fusibili (ove presenti): 15 A / 1000 V (5); Tipo di Connessione AC alla Rete: Trifase, 3 o 4 fili + PE; Potenza Nominale AC di Uscita ($P_{acr} @ \cos\phi=1$): 20000 W; Potenza Massima AC di Uscita ($P_{acmax} @ \cos\phi=1$): 22000 W; Potenza Apparente Massima (S_{max}): 22200 VA; Tensione Nominale AC di Uscita ($V_{ac,r}$): 400 V; Intervallo di Tensione AC di Uscita: 320...480 V; Massima Corrente AC di Uscita ($I_{ac,max}$): 33.0 A; Contributo alla corrente di corto circuito: 35.0 A; Frequenza Nominale di Uscita (f): 50 Hz / 60 Hz.

Sistema di monitoraggio dell'impianto fotovoltaico con connessione ad Internet attraverso la rete LAN dell'edificio da recuperare per poter avere tutti i dati dell'impianto sotto controllo, eventuali guasti esistenti, la produzione di energia, etc. La configurazione di monitoraggio prevede:

n° 1 dispositivo Tipo Aurora Logger Max (VSN-MGR-MAX-XX);

n° 1 stazione meteo con sensori: ambientale, di modulo, di irraggiamento globale, di irraggiamento sul piano dei moduli, di velocità e direzione del vento.

Con la realizzazione dei due impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica si farà fronte a circa il 50% dei consumi elettrici attuali in quanto, come accade per tutti gli impianti che producono energia da fonte rinnovabile, è impossibile con questa tipologia di impianti garantire la copertura totale del fabbisogno energetico dei due plessi scolastici.

Per ottenere la completa autosufficienza dell'energia elettrica sarà necessario successivamente, con fondi comunali o altre forme di finanziamento, realizzare degli impianti di cogenerazione che integreranno i due impianti fotovoltaici per la produzione totale dell'energia elettrica di cui hanno bisogno i due plessi scolastici.