

PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA MISSIONE 4: ISTRUZIONE E RICERCA

Componente 1 – Potenziamento dell'offerta dei servizi di istruzione: dagli asili nido alle Università - Investimento 3.3 “Piano di messa in sicurezza e riqualificazione delle scuole”



PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

Messa in sicurezza e riqualificazione funzionale con interventi di Adeguamento Sismico ed Efficiamento energetico del Plesso Isolato dell'I.C. 30° Parini (cod. Ares 0630491412)

Responsabile del Procedimento:

Arch. Alfonso Ghezzi

Progettisti:

**Ing. Marianna Vanacore
Arch. Laura Bellino**

TAVOLA:

R.01

Descrizione elaborato:

Relazione Tecnica Generale

Data:

Marzo 2022

1 INTRODUZIONE

La presente relazione tecnica descrittiva è redatta a corredo del progetto di fattibilità tecnica economica degli interventi a farsi al Plesso dell'infanzia (Cod. Ares 0630491412) del 30° C.D. Parini sito in cupa Fosso del Lupo, 15. Lo studio di fattibilità tecnico economico scaturisce dagli esiti dello studio condotto da tecnici esterni al Comune di Napoli nell'ambito dell'appalto il "servizi professionali finalizzati alle verifiche di vulnerabilità sismica di n. 333 edifici scolastici di proprietà comunale ubicati nel territorio delle dieci municipalità – LOTTO 7 – CUP: B65I17000050001 CIG – LOTTO 7: 7882655CAD". Oltre al raggiungimento della sicurezza del complesso scolastico dal punto di vista antisismico lo studio di fattibilità tecnico economico è finalizzato all'efficientamento energetico e al miglioramento tecnologico dell'edificio, all'abbattimento delle barriere architettoniche ed al rifunzionalizzazione degli spazi, quindi lo studio di fattibilità prevede la riqualificazione edilizia dell'immobile i cui interventi sono volti ad ottenere il certificato di agibilità di cui all'art. 24 del DPR n. 380/2002.

Viene riportato nella figura a seguire, l'inquadramento territoriale della struttura oggetto di studio:

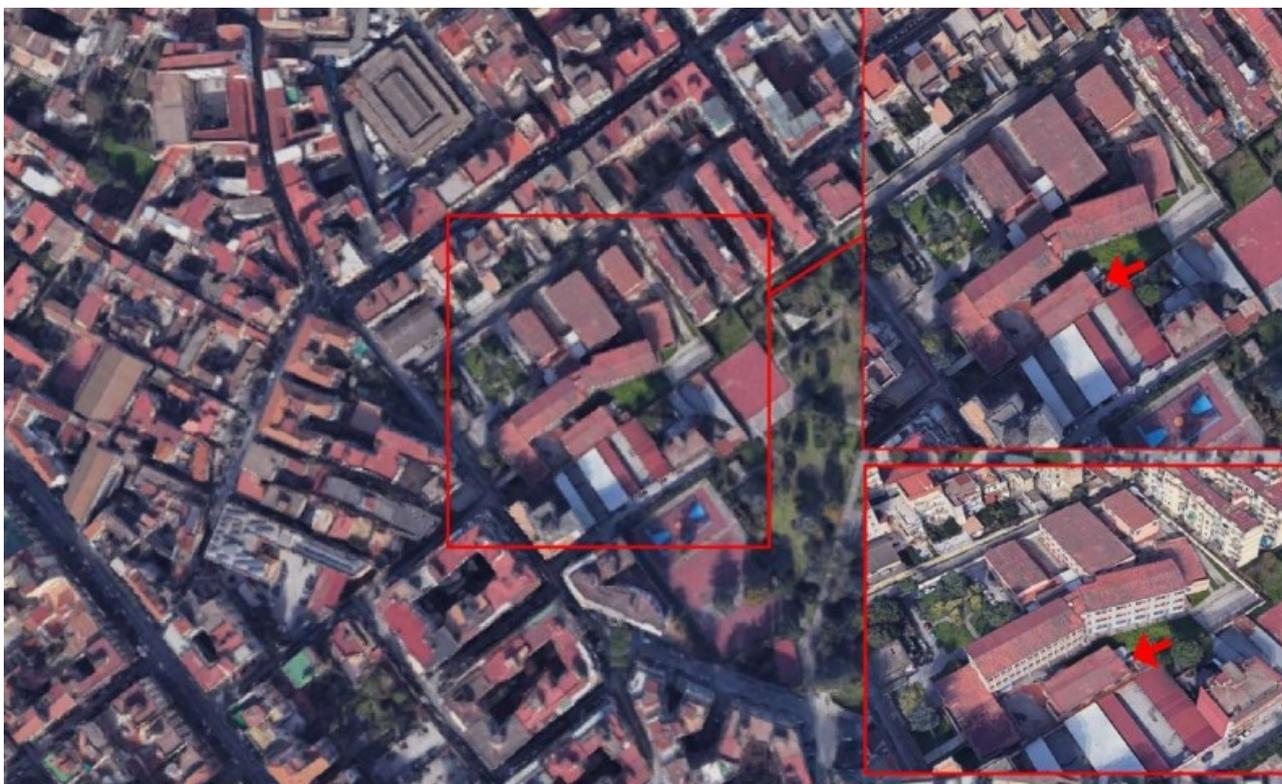


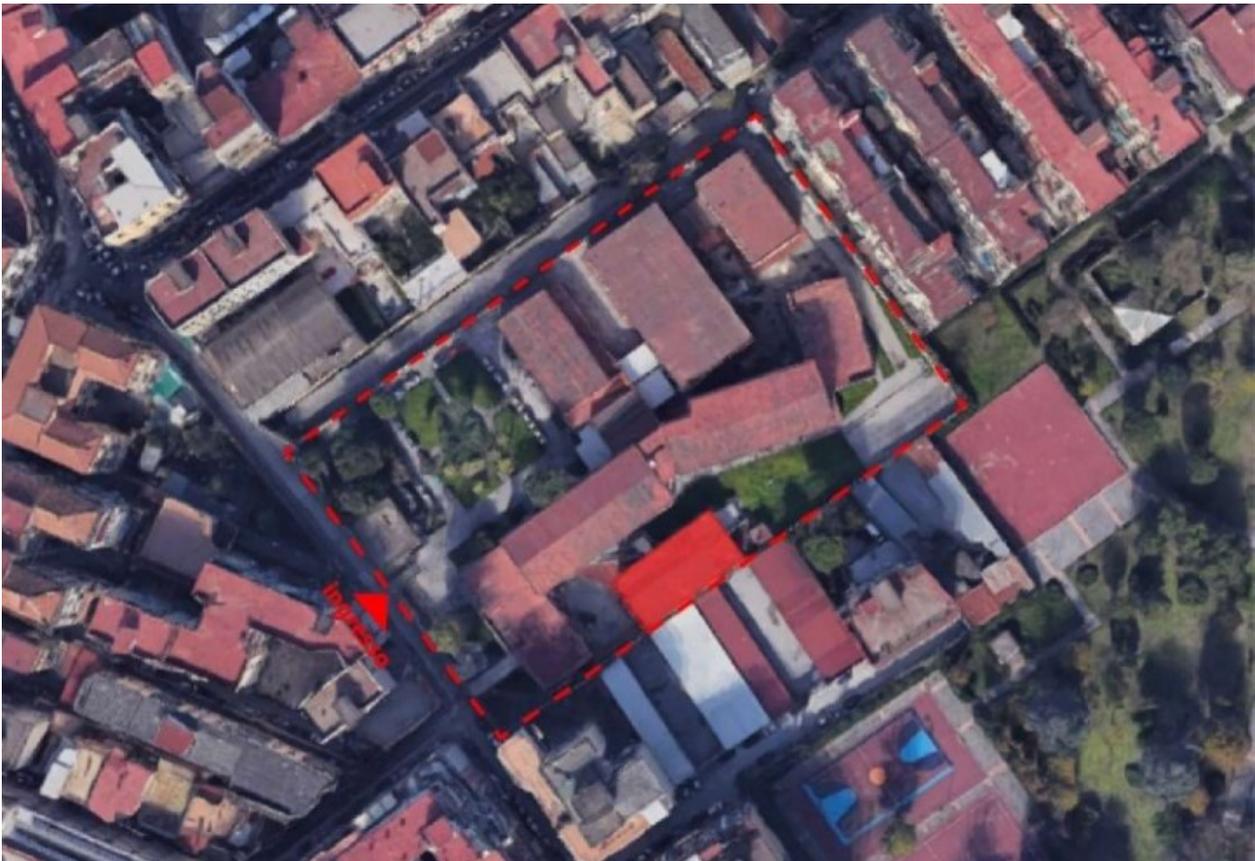
Figura 1 – Inquadramento dell'edificio oggetto di studio di fattibilità tecnico economico

2 DESCRIZIONE DELL'EDIFICIO

2.1 Descrizione architettonica, strutturale e funzionale dell'opera

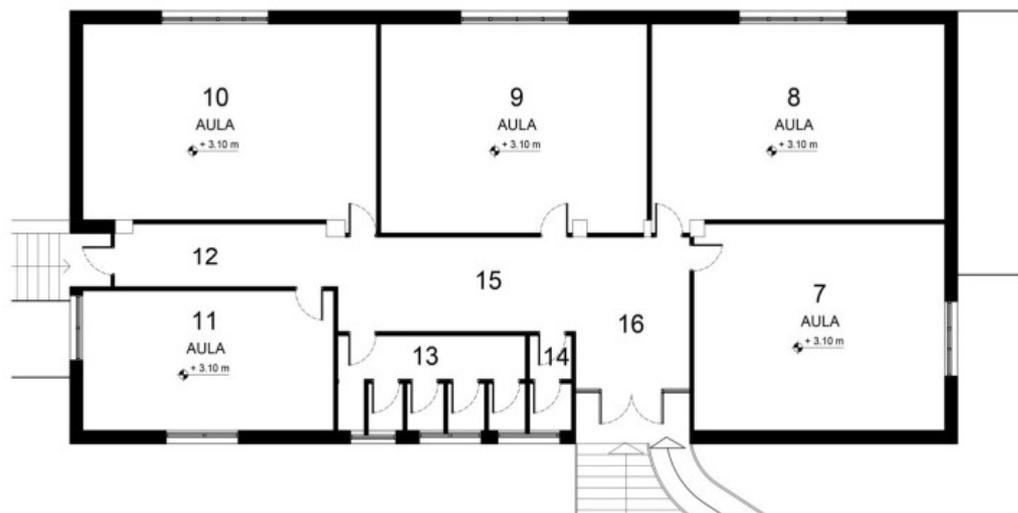
L'edificio scolastico appartiene ad un complesso di edifici costituenti il 30° Circolo Didattico G. Parini. L'intero complesso sorge in un lotto di terreno pianeggiante, di forma perfettamente rettangolare, con lato corto di circa 78 m e lato lungo di circa 127 m. Il lotto confina a sud-ovest con Cupa fosso del lupo, pubblica via in cui è ubicato l'ingresso, sia carrabile che pedonale, all'edificio, e una piccola guardiola. Il lato nord del lotto confina con una strada privata, mentre a est e a sud il lotto è contiguo ad altri lotti privati in cui sono presenti edifici residenziali. Il lotto presenta, ad ovest, una parte adibita a verde, e un'area adibita a

parcheggio per le auto del personale didattico. Il plesso infanzia oggetto della presente indagine si colloca sul lato sud del lotto, adiacente al confine (Figura 4). Il corpo di fabbrica, come accennato, presenta due elevazioni, una semi interrata ed una fuori terra posto ad una quota di circa 1,65 m rispetto alla quota esterna, ed accessibile per tale motivo tramite una scala e una rampa presenti sul lato nord. Il piano seminterrato si presenta oggi totalmente in disuso.



Fig

ura 2: Inquadramento lotto di interesse



Pianta del piano terra dell'edificio

Figura 3:

L'intero volume si sviluppa su una superficie coperta di circa 298 mq, per un totale di circa 1965 mc. Gli interpiani della fabbrica sono di 3.30 m. La copertura, piana, non è praticabile, eventualmente raggiungibile per sola manutenzione.

L'edificio è in cemento armato con la presenza di tre telai lungo la direzione longitudinale, mentre in direzione trasversale vi è solamente la presenza di travi di bordo ribassate al piano seminterrato e travi a spessore al piano terra.

I tre telai si costituiscono ciascuno di 5 pilastri 40x40cm e travi 40x70cm a 4 campate di luci diseguali, mentre trasversalmente si trova una trave di bordo a 2 campate da 40x70cm al primo impalcato e 24x40cm al secondo. Inoltre, al piano seminterrato perimetralmente le maglie dei telai sono riempite con muratura di tufo dello spessore di 67 cm dal piano di calpestio fino alla quota di 1.70 m e di 46 cm sulla restante parte. Entrambi i piani presentano un'altezza di interpiano pari a 3.30 m. I solai sono orditi in senso trasversale ai telai, su due campate uguali da 5,95m. Dalla campagna di indagini, del "servizi professionali finalizzati alle verifiche di vulnerabilità sismica di n. 333 edifici scolastici di proprietà comunale ubicati nel territorio delle dieci municipalità – LOTTO 7 – CUP: B65I17000050001 CIG – LOTTO 7: 7882655CAD", è emerso che i solai sono in latero-cemento sp. 24 di cui 4cm di caldana, con travetti sp. 12cm gettati in opera ad interasse 50cm.

Le tamponature al piano terra presentano uno spessore pari a 46 cm con la seguente stratigrafia:

- 4 cm Intonaco lato
- 6 cm blocco di lapil cemento
- 25 cm camera d'aria
- 8 cm laterizio forato
- 3 cm intonaco lato.

La copertura è piana con accesso per la sola manutenzione.

3 ESITI DELLE INDAGINI DI VULNERABILITÀ SISMICA

I rilievi eseguiti e i risultati delle analisi statiche e sismiche effettuato nell'ambito dell'appalto "servizi professionali finalizzati alle verifiche di vulnerabilità sismica di n. 333 edifici scolastici di proprietà comunale ubicati nel territorio delle dieci municipalità – LOTTO 7 – CUP: B65I17000050001 CIG – LOTTO 7: 7882655CAD", segnalano la necessità di pianificare degli interventi atti a migliorare il comportamento complessivo della struttura. Devono esser quindi valutati degli interventi che garantiscano un adeguato livello di sicurezza nei confronti delle azioni sismiche.

Dalle verifiche è emerso che:

- Tutti i pilastri del piano rialzato non rispettano i livelli di sicurezza richiesti per le verifiche a pressoflessione e taglio.
- Le travi maggiormente sollecitate dall'azione sismica a flessione sono quelle di bordo lungo la direzione trasversale del piano terra. In particolare 2 travi (T204 e T205) presentano un c.s. = 0.42, una trave (T203) presenta un c.s. = 0.73. Le restanti travi presentano un coefficiente di sicurezza maggiore dell'unità e quindi soddisfano la verifica. Le verifiche a taglio risultano soddisfatte per tutte le travi dell'impalcato.
- I nodi non confinati presentano criticità a taglio-trazione. I nodi maggiormente sollecitati dall'azione sismica a trazione sono quelli di bordo lungo la direzione trasversale del piano terra. In particolare: 2 nodi (N206 e N210) presentano un c.s. = 0.49, 4 nodi (N201, N205, N211 e N215) presenta un c.s.=0.87.
- La verifica di espulsione/ribaltamento della tamponatura esterna ha dato esito negativo, con c.s. pari a 0.2.

PILASTRI

ELEMENTO	TIPO VERIFICA	INDICE DI SICUREZZA IN TERMINI DI ACC. AL SUOLO	INDICE DI SICUREZZA IN TERMINI PERIODO DI RITORNO
		$\zeta_E (a_g)$	$\zeta_E (T_R)$
PILASTRI	TAGLIO	0.409	0.397
PILASTRI	FLESSIONE	0.334	0.339

L'indice di sicurezza globale è il minore fra tutti gli indici calcolati: $\zeta_E(a_g)=0.210$, $\zeta_E(T_R)=0.253$,

TRAVI

ELEMENTO	TIPO VERIFICA	INDICE DI SICUREZZA IN TERMINI DI ACC. AL SUOLO	INDICE DI SICUREZZA IN TERMINI PERIODO DI RITORNO
		$\zeta_E (a_g)$	$\zeta_E (T_R)$
TRAVI	TAGLIO	1.181	1.343
TRAVI	FLESSIONE	0.334	0.339

NODI NON CONFINATI

ELEMENTO	TIPO VERIFICA	INDICE DI SICUREZZA IN TERMINI DI ACC. AL SUOLO	INDICE DI SICUREZZA IN TERMINI PERIODO DI RITORNO
		$\zeta_E (a_g)$	$\zeta_E (T_R)$
NODI	TAGLIO TRAZIONE	0.210	0.253

corrispondente a PGA (capacità) = 0.056g e periodo di ritorno $T_r = 25$ anni.

4 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI ADEGUAMENTO

L'edificio scolastico presenta criticità estese a tutti gli elementi in elevazione al piano rialzato, mentre al piano seminterrato le problematiche sono per lo più legate a fenomeni di infiltrazioni di acqua che hanno portato nel corso degli anni al degrado di alcuni elementi strutturali. Di conseguenza i locali sono oggi non più in uso. In una situazione di debolezza diffusa, particolarmente accentuata nella direzione trasversale, gli interventi puntuali sui singoli elementi risulterebbero estremamente invasivi e particolarmente costosi. Sulla base anche di esperienze similari, si propone un rinforzo strutturale che può consentire di raggiungere l'adeguamento sismico con interventi da adottare sull'involucro esterno della struttura. Ciò è consentito anche dal fatto che l'edificio è isolato e libero sui quattro lati. In particolare il rinforzo avviene con la costruzione di telai/contrafforti esterni da collegare rigidamente al corpo di fabbrica, dislocati possibilmente nei quattro angoli dello stesso. Gli elementi in saranno dimensionati in modo da assorbire la quota di azioni contro cui attualmente il corpo strutturale non è in grado di offrire sufficienti garanzie di sicurezza. Unitamente a questo si dovrà intervenire sulle tamponature mettendo in opera dei sistemi antiribaltamento e sugli elementi strutturali ammalorati e degradati del piano seminterrato al fine di ripristinare le originarie sezioni resistenti. Altri ripristini riguarderanno i solai ammalorati in misura stimata nel 20% delle superfici.

- **Ripristino/aumento delle sezioni resistenti su travi e pilastri** - Si prevedono interventi di ripristino della sezione resistente di travi e pilastri estremamente ammalorati. Tale fenomeno di riduzione delle sezioni è stato riscontrato specificatamente negli elementi strutturali del piano cantinato. Suddetto intervento verrà seguito dall'eventuale aumento delle sezioni resistenti su travi e pilastri in funzione

dei risultati ottenuti tramite i calcoli strutturali. L'aumento delle sezioni verrà eseguito tramite ringrosso della sezione in c.a. o attraverso l'utilizzo di fibre di FRPP;

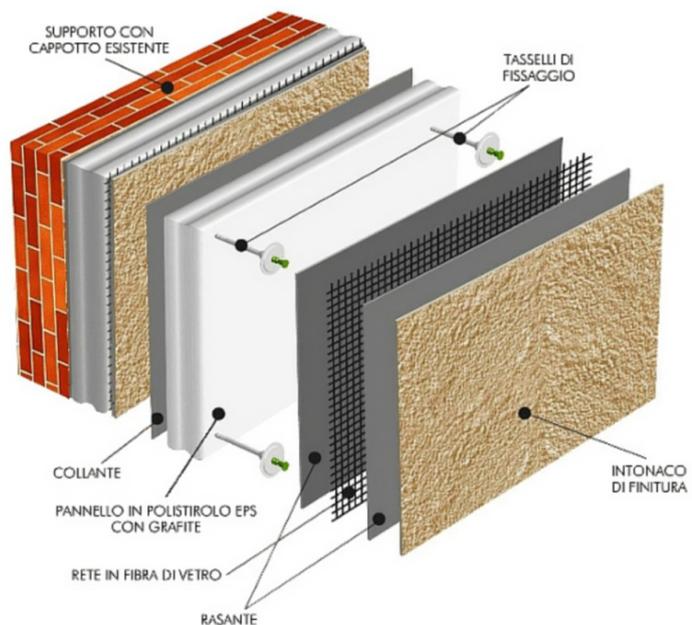
- **Interventi su solai ammalorati** - Si prevedono interventi di antisfondellamento dei solai esistenti tramite l'installazione di un controsoffitto interno, di contenimento, in aderenza rispetto al solaio realizzato con lastre in gesso rivestito su orditura metallica singola, atto a garantire il contenimento per solai in latero-cemento soggetti a tale fenomeno. L'orditura sarà fissata al solaio tramite ganci distanziatori e rivestita con un singolo strato di lastre in gesso;
- **Realizzazione di setti in c.a. di contrasto alle forze orizzontali** - L'idea progettuale scaturisce dalla considerazione di agire sul lato della capacità, incrementando la resistenza della struttura nel suo complesso, e quindi riducendo significativamente gli effetti delle sollecitazioni sismiche alle strutture esistenti. Infatti gran parte delle sollecitazioni vengono trasmesse ai nuovi elementi resistenti costituiti da telai esterni, con funzione di contrasto. Il sistema adottato agisce incrementando sensibilmente il grado di sicurezza delle strutture, diminuendo gli spostamenti di interpiano, con conseguente riduzione anche dei danni agli elementi non strutturali, ai dispositivi mobili ed agli impianti. La posizione dei telai viene determinata da considerazioni strutturali, funzionali ed architettoniche.
- **Sistema di protezione antiribaltamento delle partizioni non strutturali** - L'intervento finalizzato al rinforzo delle tamponature e dei tramezzi ed al loro collegamento alle strutture di confinamento perimetrale (travi, solai, pilastri/pareti), si articola secondo le seguenti fasi di lavorazione.
 - Rimozione dell'intonaco esistente dalle superfici di intervento.
 - Depolverizzazione delle superfici stonacate e lavaggio con acqua a bassa pressione.
 - Inserimento dei connettori costituiti da barre in acciaio inox elicoidali.
 - In entrambi i lati del tramezzo, procedere con l'applicazione di malta strutturale con bassa classe di resistenza
 - Sulla malta ancora fresco, posizionare la rete strutturale in fibra di vetro
 - Inserire per ogni barra appositi fazzoletti quadrati di rete (dimensioni circa 10x10cm) e procedere alla piegatura delle barre, mediante idonea piegaferri, fino a portare le stesse in posizione di perfetta adiacenza con la rete
 - Terminare l'intervento con l'applicazione del secondo strato di malta strutturale.
 - Lo spessore totale dell'intervento sarà di circa 12-15 mm e la rete dovrà risultare nella metà dello spessore totale del rinforzo.
 - L'intervento sarà eseguito nelle pareti che delimitano i connettivi ai vari piani. Si riporta di seguito la scheda tecnica dell'intervento.

5 DESCRIZIONE INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA

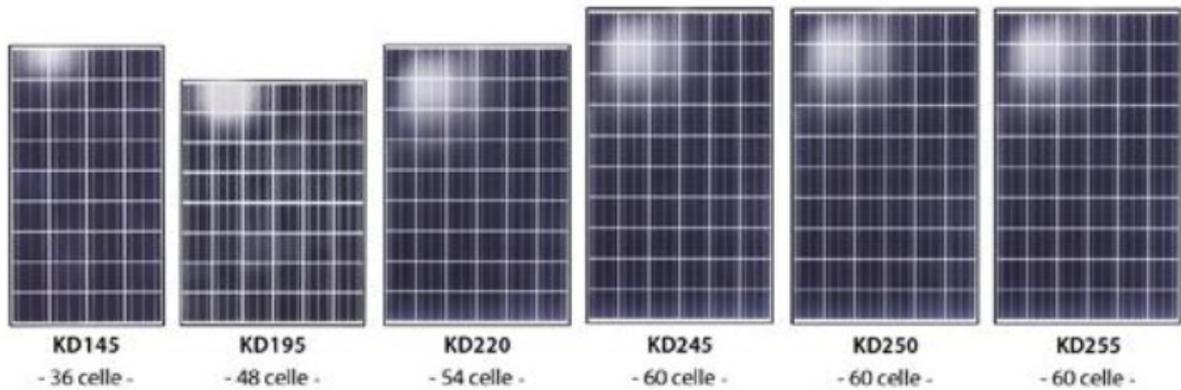
Il presente studio di fattibilità tecnico economico è, anche, finalizzato all'efficientamento energetico e al miglioramento tecnologico dell'edificio. L'intervento è studiato in funzione di una razionalizzazione dei consumi energetici al fine di garantire un migliore comfort di utilizzo ed una contestuale riduzione dei consumi energetici, adeguandoli agli odierni standard richiesti dalle attuali normative. La classe energetica dell'edificio ante operam risulta F. A seguito degli interventi previsti da progetto, la nuova classe energetica dell'edificio scolastico risulta essere A2, con un incremento di n° 6 classi. Gli interventi previsti sono i seguenti:

- **Isolamento termico pareti opache con realizzazione di cappotto termico esterno con pannelli di EPS spessore 30 cm.** Tale cappotto sarà posato secondo la seguente procedura:
 - verifica del sottofondo con risanamento dello stesso laddove risulta instabile;

- Fissaggio del profilo di partenza con la posa di un profilo di partenza costituito da specifiche sagome in base alla conformazione della parete;
- Incollaggio dei pannelli in EPS - Spalmare in prossimità dei 4 bordi delle lastre un cordolo di massa collante largo almeno 3-5 cm e apporre alcune pastiglie (4-6) al centro delle lastre, larghe 7-8 cm;
- Posa delle lastre isolanti - L'incollaggio delle lastre richiede un'essiccazione di almeno 12 ore;
- Tassellatura - questa operazione è necessaria quando il supporto presenta una superficie o strati sottostanti con scarsa resistenza meccanica. Dopo almeno 24 ore dalla posa dello strato isolante, si procede con forature, in dima di profondità, con idoneo trapano. I tasselli devono inserirsi nella muratura portante per un minimo di 3 cm;
- Posa del rasante - Si prepara la massa rasante e la si applica con talosce in acciaio inox stendendo sulle lastre isolanti uno strato continuo e omogeneo, ottenendo uno spessore minimo di 1,5 mm. Su questa rasatura fresca viene stesa la rete di armatura, in fibra di vetro, allettandola completamente, eliminando sacche di aria ed evitando pieghe e rigonfiamenti. Sui bordi terminali del sistema la rete deve essere ben risvoltata e incollata al supporto minerale. Sul profilo di partenza inferiore la rete viene invece tagliata, senza farle formare risvolti. Accertarsi che ogni traccia di rete non sia più né visibile, né intuibile.
- Finitura - questo rivestimento costituisce lo strato più esterno del sistema a "cappotto" e ne conforma l'estetica finale.
- Sigillature - Per impedire infiltrazioni d'acqua, attraverso i giunti di interconnessione con altre strutture, si devono eseguire sigillature. Si possono utilizzare guaine autoespandibili, o idonei sigillanti: i prodotti devono essere compatibili con il sistema a "cappotto" e in particolare non devono contenere composti che danneggiano il polistirene.



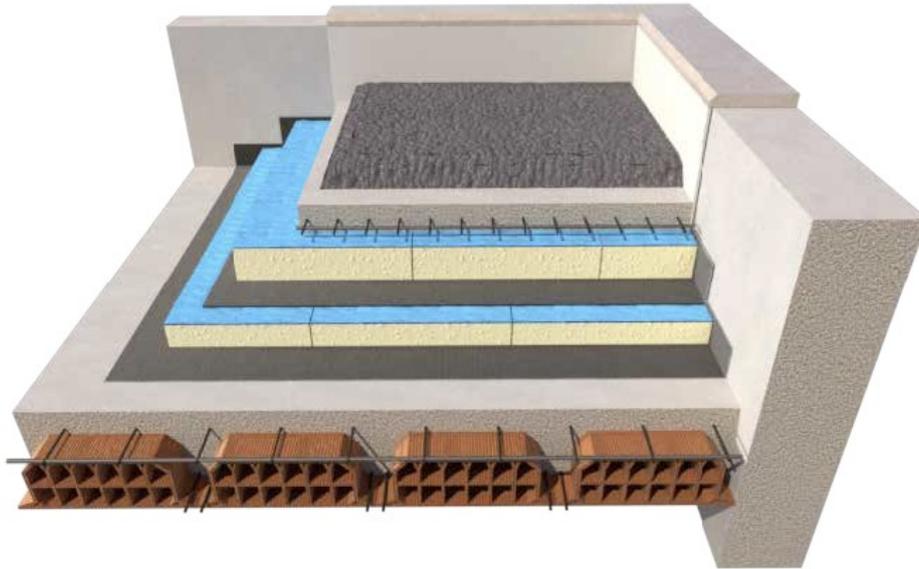
- **Realizzazione di impianto fotovoltaico e impianto solare termico** dimensionati in funzione delle esigenze del complesso scolastico. L'impianto sarà dimensionato in modo da rispettare l'obbligo di normativa di coprire tramite energia prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili il 50% dei consumi previsti per l'acqua calda sanitaria ed il 50% dei consumi globali previsti per acqua calda sanitaria, riscaldamento e raffrescamento. I moduli fotovoltaici che saranno utilizzati sono quelli al silicio policristallino con potenza di picco pari a 220W cadauno ideale sia per utenze connesse alla rete elettrica (grid-connected), sia per utenze isolate (stand-alone). Tale tipologia di moduli è tale da garantire le migliori prestazioni elettriche in termini di rendimento e più elevata affidabilità rispetto ad altre tipologie quali, ad esempio, quelli al silicio amorfo.



I parametri di rilievo degli stessi sono i seguenti:

- Modulo ad alta potenza di picco pari a 220W, composto da celle solari policristalline (di numero pari a 60) aventi dimensioni pari a (156x156) mm. Peso singolo pari a 22 Kg.
 - Presenza di diodi by-pass per minimizzare la perdita di potenza dovuta ad eventuali fenomeni di ombreggiamento.
 - Impiego di vetro temperato, adeguate resine, strati impermeabili e cornici in alluminio per lunghe durate in qualsiasi situazione meteorologica. Trattamento antiriflettente.
 - Intelaiatura in alluminio.
 - Terminali d'uscita con cavi precablati a connessione rapida impermeabile.
 - Alta resistenza meccanica (in conformità alla Norma IEC 61215), con carichi fino a 5,4 kN/m², per i quali si conferma che il modulo è adatto a sostenere elevate quantità di neve e ghiaccio.
 - Efficienza del modulo pari a 13,12 %.
- **Rimozione e sostituzione infissi esterni esistenti con nuovi infissi con telaio metallico a taglio termico con triplo vetro e doppia camera con gas argon**
 La camera interna all'alloggiamento del vetro ventilata in modo da prevenire eventuali formazioni di condensa in corrispondenza della sigillatura del vetro camera. Accessori di movimento e chiusura di primaria qualità di materiale protetto contro la corrosione con zincatura di 15 micron e successiva passivazione comprendenti cremonesi con maniglia in lega di alluminio e cerniere in numero 2,3 o 4 per anta, a seconda delle dimensioni, con perno e rondelle antifrizione. Guarnizioni in EPDM. Qualità certificata secondo DIN 7 863 elastometriche resistenti all'invecchiamento alloggiare in una sede continua dei profilati.
 - **Isolamento termico della copertura piana con pannelli in poliuretano da 10 cm** secondo i seguenti strati: barriera a vapore; pannello in poliuretano da 10 cm; massetto livellante; primer per posa impermeabilizzazione; guaina impermeabilizzante; strato protettivo.





- **Ristrutturazione impianto di riscaldamento con sostituzione del generatore esistente con caldaia a condensazione e installazione di valvole termostatiche sui radiatori esistenti**



- **Sostituzione dei boiler elettrici esistenti per produzione ACS con nuovi boiler a pompa di calore**



- **Sostituzione delle lampade presenti in luogo di lampade a LED.** Dal confronto con i tradizionali sistemi di illuminazione, la tecnologia LED offre i vantaggi di seguito elencati:
 - il risparmio ottenuto utilizzando l'illuminazione a LED è di circa il 93% rispetto alle lampade a incandescenza, 90% rispetto alle lampade alogene e 66% rispetto alle lampade fluorescenti.

- Una lampadina a LED mantiene la maggior parte della sua luminosità anche dopo un utilizzo di oltre 50000 ore. La vita media di una lampadina a incandescenza è invece calcolata in 1.000 (1.500) ore e di una fluorescente a circa 6mila ore. In pratica, se si usasse una lampadina a LED per circa 8 ore al giorno, tutti i giorni, la sua durata raggiungerebbe 16/17 anni.
- Non inquinano. Le lampadine a LED rispetto a quelle a incandescenza o alle fluorescenti, non contengono gas nocivi e sostanze tossiche.
- Nessuna emissione di raggi ultravioletti, normalmente dannosi per l'uomo se vi si espone per lungo tempo, né di raggi infrarossi. Proprio la mancanza di emissioni di raggi U.V. permette di usufruire di un altro vantaggio: quello di non attirare la maggior parte delle specie di insetti sensibili agli ultravioletti.
- Ridotta emissione di calore: la temperatura dei LED raramente è superiore ai 50° C e l'involucro è normalmente in grado di controllare il calore generato e di smaltirlo verso dissipatori esterni. Questa caratteristica rende possibile l'installazione delle lampade a LED anche su materiali che temono l'eccessivo calore, come il legno e la plastica.

Tale sistema di illuminazione a led consente di ottenere un risparmio sull'energia consumata per l'illuminazione e riduce i costi di manutenzione grazie alla elevata durabilità dei corpi luminosi.

6 DESCRIZIONE ALTRI INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL COMPLESSO SCOLASTICO

Altresì sono previsti interventi per interventi di redistribuzione degli ambienti con rifunzionalizzazione dei bagni con incremento degli stessi al fine di aumentare il numeri bambini da ospitare oltre alla sistemazione del seminterrato al fine di renderlo utilizzabile dal complesso scolastico.

7 ILLUSTRAZIONE DELLE RAGIONI DELLA SOLUZIONE PRESCELTA

La scelta di dare priorità alla messa in sicurezza strutturale della scuola – cui seguirà la riqualificazione energetica – si fonda sull'esigenza di dare un'urgente risposta al bisogno di sicurezza dei bambini e di tutti i fruitori del complesso. Le valutazioni fatte in seguito alle indagini dimostrano infatti che le strutture necessitano di interventi urgenti su alcune parti e di miglioramento sismico sull'intero complesso.

8 FATTIBILITÀ DELL'INTERVENTO

L'area dell'intervento risulta essere di proprietà del comune di Napoli in virtù dell'Atto del 03/05/1966 Pubblico ufficiale SEGRETARIO Comunale Sede NAPOLI (NA) - PU Sede NAPOLI (NA) Registrazione n. 13491 registrato in data 13/06/1966 – Voltura n. 38567 in atti dal 30/12/1967 ed è individuato al foglio 16 p.lla 739. Non risultano quindi problemi relativi alla disponibilità dei beni su cui intervenire e non sussistono problemi relativi al reperimento di eventuali finanziamenti per l'acquisto di aree o immobili terzi.

L'area in cui insiste il complesso scolastico ricade nella zona omogenea Bb – di recente espansione – regolato dall'art. 33 delle norme di attuazione: La ristrutturazione edilizia, comprensiva della sostituzione di volumi preesistenti nei limiti di cui all'art.3 del DPR 380/2001 e successive modificazioni e integrazioni, è ammessa ove non in contrasto con ogni prevalente disposizione dei Piani Paesistici.

Il complesso scolastico non rientra nel perimetro delle zone vincolate dal D.lgs n. 42/2004 parte terza, né nei perimetri dei piani territoriali paesistici “Agnano Camaldoli” (DM 06/11/1995) e “Posillipo” (DM 14/12/1995), né nella perimetrazione del Parco Regionale dei Campi Flegrei (DPGRC n. 782 del 13/11/2003), né nella perimetrazione del Parco Regionale Metropolitano delle Colline di Napoli (DPGRC n. 392 del 14/07/2004). L'intervento, alla luce di quanto sopra riportato, risulta realizzabile senza nessun vincolo di esecuzione.

9 REQUISITI DEI SUCCESSIVI LIVELLI PROGETTUALI

I successivi livelli progettuali dovranno garantire il rispetto dei principi del “*non arrecare un danno significativo*” (*Do Not Significant Harm – DNSH*) ai sensi dell’articolo 17 del Regolamento Tassonomia (UE) 2020/852, in conformità agli Orientamenti tecnici della Commissione europea (2021/C/58/01), relativi ai sei obiettivi ambientali:

- mitigazione dei cambiamenti climatici;
- adattamento ai cambiamenti climatici;
- uso sostenibile e alla protezione delle acque e delle risorse marine;
- economia circolare;
- prevenzione e riduzione dell'inquinamento;
- protezione e al ripristino della biodiversità e degli ecosistemi.

Infatti il presente intervento si inserisce nell’Investimento 3.3 Piano di messa in sicurezza e riqualificazione dell’edilizia scolastica - e con particolare riferimento alla Guida operativa per il rispetto del principio di non arrecare danno significativo all’ambiente - allegato alla circolare del 30 dicembre 2021 numero 32 – schede 02 e 05 considerato che l’Investimento ricade nel Regime 2 lo stesso pertanto si limiterà a “non arrecare danno significativo”, rispettando i principi DNSH. Si riporta a seguire le suddette schede 02 e 05:

- **Scheda 2 - Ristrutturazioni e riqualificazioni di edifici residenziali e non residenziali**

Mitigazione del cambiamento climatico - Il progetto prevederà misure atte a recepire le attuali direttive sul rendimento energetico degli edifici (EPBD) per i quali verrà eseguita e fornita ante (*vedi Allegato h*) e post attestazione di prestazione energetica (APE).

Adattamento ai cambiamenti climatici - Il progetto prevede l’adozione delle soluzioni di adattabilità definite a seguito dell’analisi dell’adattabilità.

Uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine - A tal fine gli interventi dovranno garantire il risparmio idrico delle utenze. Pertanto, oltre alla piena adozione del Decreto ministeriale 11 ottobre 2017, Criteri ambientali minimi per l’affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici” per quanto riguarda la gestione delle acque, le soluzioni tecniche adottate dovranno rispettare gli standard internazionali di prodotto relative alla Rubinetteria sanitaria anche secondo le indicazioni fornite sul sito <http://www.europeanwaterlabel.eu/> pertanto il progetto prevede l’impiego di dispositivi in grado di garantire il rispetto degli Standard internazionali di prodotto che saranno certificati in fase di installazione di forniture.

Economia circolare - Il requisito da dimostrare è che almeno l’70%, calcolato rispetto al loro peso totale, dei rifiuti non pericolosi ricadenti nel Capitolo 17 Rifiuti delle attività di costruzione e demolizione (compreso il terreno proveniente da siti contaminati (ex Dlgs 152/06), sia inviato a recupero (R1-R13). Pertanto, oltre all’applicazione del Decreto ministeriale 11 ottobre 2017 e ss.m.i., Criteri ambientali minimi per l’affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici”, relativo ai requisiti di Disassemblabilità, sarà necessario avere contezza della gestione dei rifiuti che nella misura del 70% saranno inviati a recupero. Il progetto prevede la redazione del Piano di gestione rifiuti ed in fase esecutiva sarà prodotta relazione finale con l’indicazione dei rifiuti prodotti, da cui emerge la destinazione ad una operazione “R”.

Prevenzione e riduzione dell’inquinamento - Tale aspetto coinvolge: o i materiali in ingresso; o la gestione ambientale del cantiere; o eventuali attività preliminari di caratterizzazione dei terreni e delle acque di falda, ove presenti, per nuove costruzioni realizzate all’interno di aree di estensione superiore a 1000 m2. Per i materiali in ingresso dovranno essere fornite le Schede tecniche dei materiali e sostanze impiegate. Per la gestione ambientale del cantiere dovrà redatto specifico Piano ambientale di cantierizzazione (PAC), ove previsto dalle normative regionali o nazionali. Tali attività sono descritte all’interno del Decreto ministeriale 11 ottobre 2017 e ss.m.i., Criteri ambientali minimi per l’affidamento di servizi di progettazione e lavori per

la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici”. Per le eventuali attività preliminari di caratterizzazione dei terreni e delle acque di falda dovranno essere adottate le modalità definite dal D. lgs 152/06 Testo unico ambientale.

In fase di progettazione sarà effettuata la Redazione del Piano di Gestione dei Rifiuti, la Redazione del Piano Ambientale di Cantierizzazione (PAC), ove previsto compresa verifica del rischio Radon con eventuali soluzioni di mitigazione. Al termine della fase di esecuzione sarà prodotta una relazione finale con l’indicazione dei rifiuti prodotti e le modalità di gestione con eventuale evidenza della presenza di Radon ed eventuali soluzioni di mitigazione e controllo identificate.

Protezione e ripristino della biodiversità e degli Ecosistemi - Considerato che l’area non ricade in particolari siti protetti sarà evidenziato nel progetto l’utilizzo di legno per la costruzione di strutture, rivestimenti e finiture, per il quale dovrà essere garantito che 80% del legno vergine utilizzato sia certificato FSC/PEFC o altra certificazione equivalente. Sarà pertanto necessario acquisire le Certificazioni FSC/PEFC o altra certificazione equivalente. Tutti gli altri prodotti in legno devono essere realizzati con legno riciclato/riutilizzato come descritto nella Scheda tecnica del materiale che sarà elemento di verifica di quanto utilizzato in fase di esecuzione.

• **Scheda 5 - Interventi edili e cantieristica generica non connessi con la costruzione/rinnovamento di edifici**

La ristrutturazione o la riqualificazione di edifici volta all’efficienza energetica fornisce un contributo sostanziale alla mitigazione dei cambiamenti climatici, riducendo il consumo energetico e le emissioni di gas ad effetto serra associati.

Regime 2: Mero rispetto del “do no significant harm”.

Mitigazione del cambiamento climatico - L’efficace gestione operativa del cantiere potrà garantire il contenimento delle emissioni GHG. Nello specifico, si provvederà alla redazione del Piano Ambientale di Cantierizzazione o PAC, si potrà provvedere ad utilizzare mezzi di cantiere ibridi (elettrico – diesel, elettrico – metano, elettrico – benzina).

Adattamento ai cambiamenti climatici - Questo aspetto ambientale risulta fortemente correlato alle dimensioni del cantiere ed afferente alle sole aree a servizio degli interventi (Campo base). Pertanto il progetto potrà prevedere uno studio Geologico e idrogeologico relativo alla pericolosità dell’area di cantiere per la verifica di condizioni di rischio idrogeologico con eventuale identificazione dei necessari presidi di adattabilità da porre in essere;

Uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine - Dovranno essere adottate le soluzioni organizzative e gestionali in grado di tutelare la risorsa idrica (acque superficiali e profonde) relativamente al suo sfruttamento e/o protezione. Pertanto si dovrà prestare particolare attenzione a lavorazioni o da impianti specifici, quale ad es betonaggio, frantoio, trattamento mobile rifiuti, etc. Ad avvio cantiere l’Impresa dovrà presentare un dettagliato bilancio idrico dell’attività di cantiere. Dovrà essere ottimizzato l’utilizzo della risorsa eliminando o riducendo al minimo l’approvvigionamento dall’acquedotto e massimizzando, ove possibile, il riutilizzo delle acque impiegate nelle operazioni di cantiere. Ove previsto dalle normative regionali, dovrà essere redatto Piano di gestione delle acque meteoriche provvedendo alla eventuale acquisizione di specifica autorizzazione per lo scarico delle acque Meteoriche Dilavanti (AMD) rilasciata dall’ente competente per il relativo corpo recettore.

Economia circolare

Vedi scheda 2

Prevenzione e riduzione dell’inquinamento

Vedi scheda 2

Protezione e ripristino della biodiversità e degli Ecosistemi

Vedi scheda 2



**PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA
MISSIONE 4: ISTRUZIONE E RICERCA**

Componente 1 – Potenziamento dell’offerta dei servizi di istruzione: dagli asili nido alle Università - Investimento 3.3 “Piano di messa in sicurezza e riqualificazione delle scuole”



PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

Messa in sicurezza e riqualificazione funzionale con interventi di Adeguamento Sismico ed Efficientamento energetico del Plesso Isolato dell'I.C. 30° Parini (cod. Ares 0630491412)

Responsabile del Procedimento:
Arch. Alfonso Ghezzi

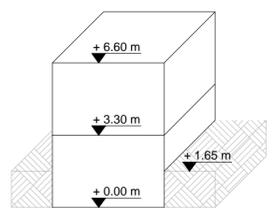
Progettisti:
**Ing. Marianna Vanacore
Arch. Laura Bellino**

TAVOLA:
ST.01

Descrizione elaborato:
**Stato di fatto -
Carpenteria I e II impalcato**

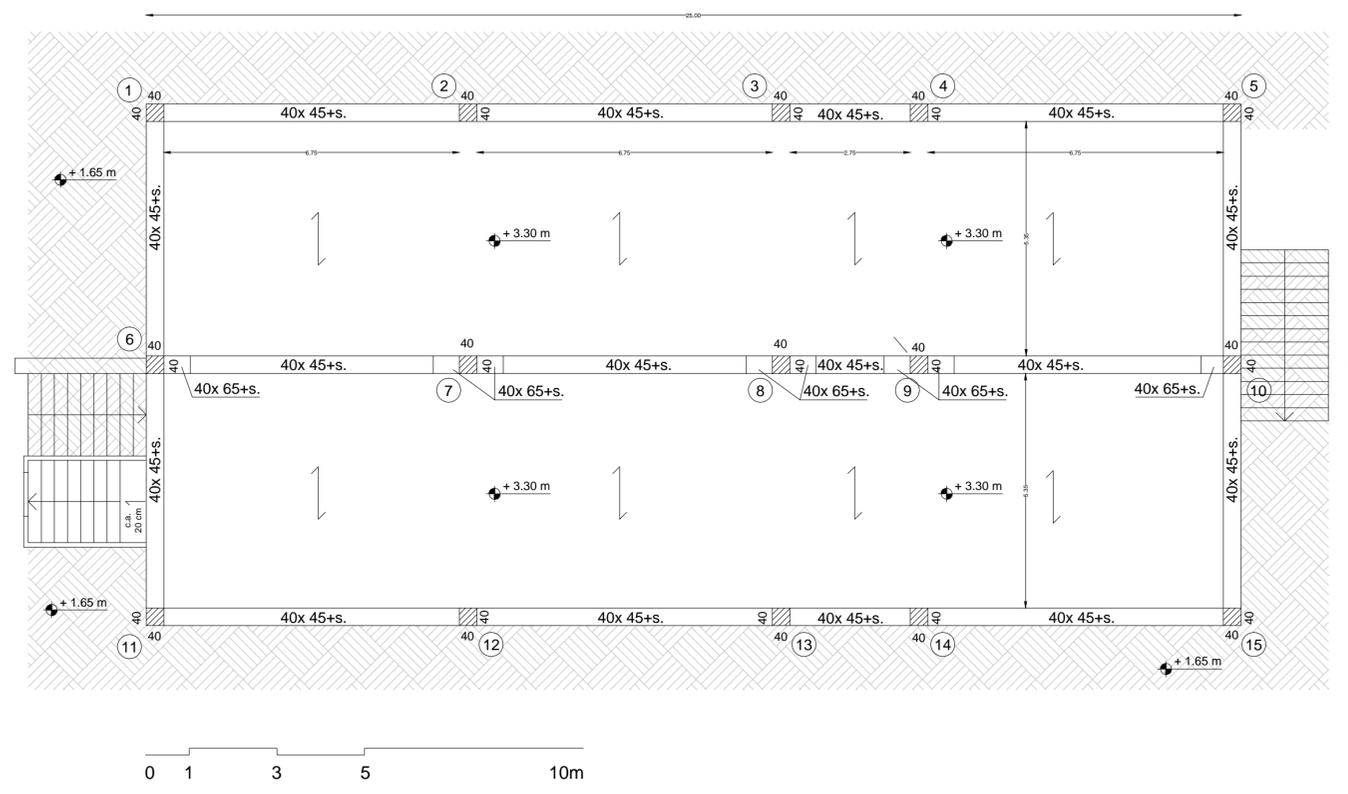
Scala:
1:100

Data:
Marzo 2022



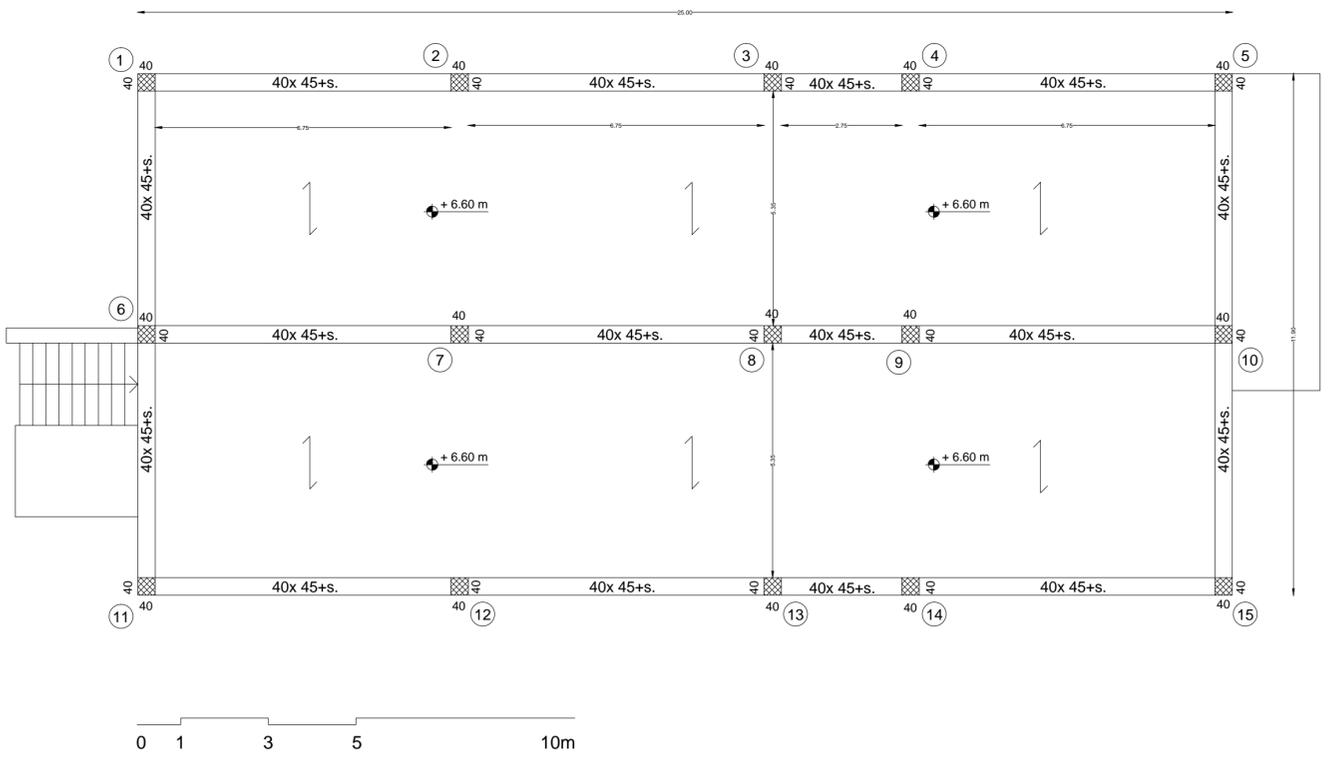
Schema riferimenti quote

Primo impalcato
298.6 mq



CARPENTERIA I IMPALCATO_SCALA 1/100

Secondo impalcato
297.5 mq



CARPENTERIA II IMPALCATO_SCALA 1/100

**PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA
MISSIONE 4: ISTRUZIONE E RICERCA**

Componente 1 – Potenziamento dell’offerta dei servizi di istruzione: dagli asili nido alle Università - Investimento 3.3 “Piano di messa in sicurezza e riqualificazione delle scuole”



PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

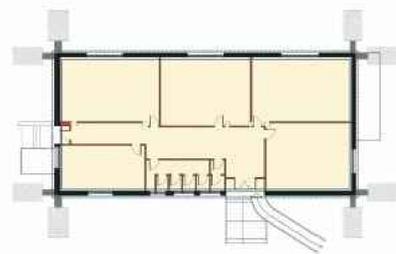
Messa in sicurezza e riqualificazione funzionale con interventi di Adeguamento Sismico ed Efficientamento energetico del Plesso Isolato dell’I.C. 30° Parini (cod. Ares 0630491412)

Responsabile del Procedimento: **Arch. Alfonso Ghezzi**
Progettisti: **Ing. Marianna Vanacore Arch. Laura Bellino**

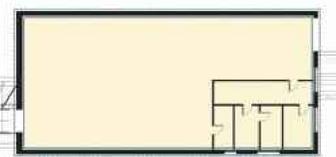
TAVOLA: **ST.02**
Descrizione elaborato: **Progetto - Interventi di consolidamento**
Scala: **1:100**
Data: **Marzo 2022**



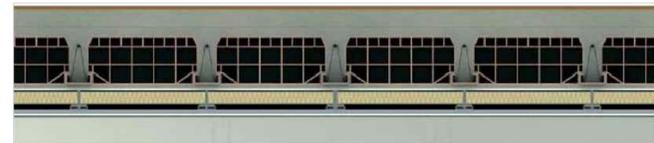
PIANTA PIANO CANTINATO



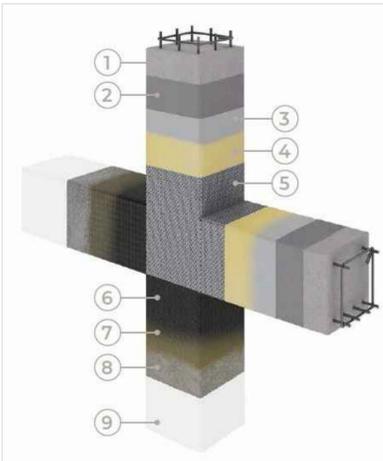
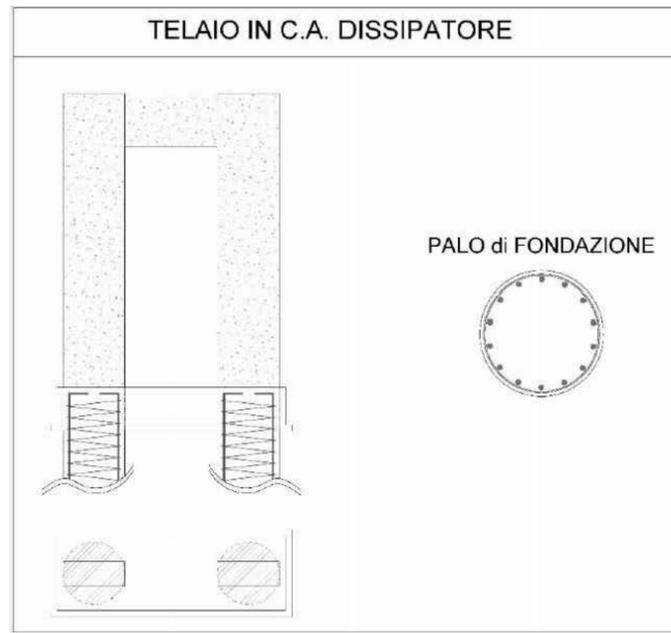
PIANTA PIANO TERRA



Interventi su solaio di collegamento tra la trave di piano terra e intercapedine esterno - Si prevedono interventi di antisfondellamento dei solai esistenti tramite l’installazione di un controsoffitto interno, di contenimento, in aderenza rispetto al solaio realizzato con lastre in gesso rivestito su orditura metallica singola, atto a garantire il contenimento per solai in latero-cemento soggetti a tale fenomeno. L’orditura sarà fissata al solaio tramite ganci distanziatori e rivestita con un singolo strato di lastre in gesso.



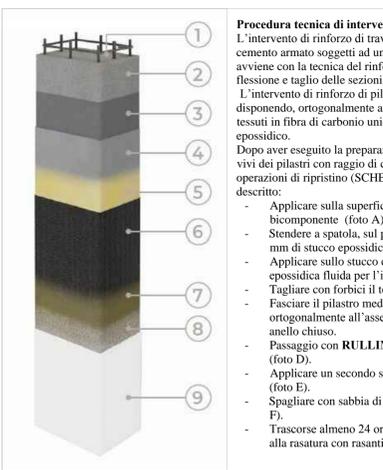
Realizzazione di setti in c.a. di contrasto alle forze orizzontali - L’idea progettuale scaturisce dalla considerazione di non agire solamente dal lato della capacità, incrementando la resistenza della struttura, ma anche riducendo significativamente la domanda sismica trasmettendo gran parte delle sollecitazioni a nuovi elementi resistenti costituiti da telai esterni, con funzione di contrasto, collegati alla struttura esistente mediante dissipatori sismici. Il sistema adottato, oltre ad agire sul grado di sicurezza delle strutture, diminuisce le accelerazioni e gli spostamenti di interpiano, con conseguente riduzione anche dei danni agli elementi non strutturali, ai dispositivi mobili ed agli impianti. La posizione dei telai viene determinata da considerazioni strutturali, funzionali ed architettoniche.



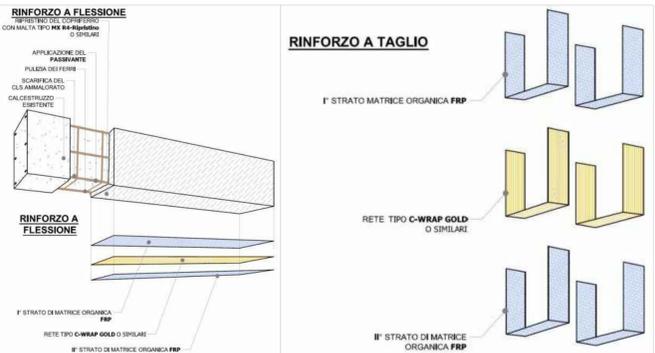
Procedura tecnica di intervento
L’intervento di rinforzo con CFRP consiste nell’inserimento di fasce in fibra di carbonio e resina epossidica (FRP) in corrispondenza dei nodi non confinanti.
L’intervento di rinforzo di nodi trave-pilastro in c.a. si realizza disponendo, secondo le diverse configurazioni, tessuti in fibra di carbonio applicati mediante ciclo epossidico. Dopo aver eseguito la preparazione del supporto, arrotondando gli spigoli vivi dei pilastri e delle travi convergenti nel nodo con raggio di curvatura di almeno 20 mm, l’asportazione delle polveri, le eventuali operazioni di ripristino, si procede come di seguito descritto:
- Applicare sulla superficie da rinforzare il primer epossidico bicomponente;
- Stendere a spatola, sul primer fresco, uno strato uniforme di 1,0-1,5 mm di stucco epossidico bicomponente;
- Applicare sullo stucco epossidico ancora fresco, uno strato di resina epossidica fluida per l’impregnazione dei tessuti;
- Tagliare con forbici i tessuti nelle lunghezze desiderate;
- Applicare, all’attacco tra la colonna e la trave angolari, uno strato di tessuto unidirezionale in fibra di carbonio ad alta resistenza (o tessuto quadriassiale) impregnandolo con resina epossidica;
- Disporre fasce di tessuto, in ambedue le direzioni, sul pannello centrale del nodo;
- Applicare un secondo strato di resina epossidica fluida sui tessuti applicati.
- Fianciare le porzioni terminali del pilastro convergenti nel nodo, mediante tessuti unidirezionali in fibra di carbonio. Il tessuto deve essere applicato in forma di anello chiuso e garantendo una sovrapposizione delle fasce anulari di 5 cm in verticale e di 20 cm in orizzontale;
- Applicare un secondo strato di resina epossidica fluida sui tessuti applicati;



Rinforzo travi e pilastri con FRP

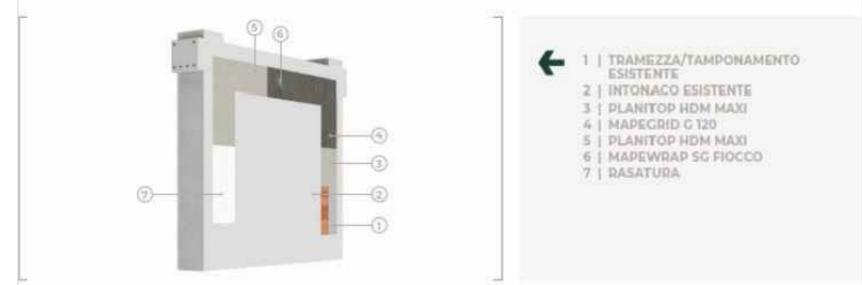


Procedura tecnica di intervento
L’intervento di rinforzo di travi e pilastri costituenti la struttura portante in cemento armato soggetti ad un prematuro collasso in condizione sismica avviene con la tecnica del rinforzo con FRP, incrementando la resistenza a flessione e taglio delle sezioni.
L’intervento di rinforzo di pilastri (a taglio o per confinamento) si realizza disponendo, ortogonalmente allo sviluppo longitudinale degli stessi, tessuti in fibra di carbonio unidirezionali applicati mediante ciclo epossidico.
Dopo aver eseguito la preparazione del supporto, arrotondando gli spigoli vivi dei pilastri con raggio di curvatura di almeno 20 mm, e le eventuali operazioni di ripristino (SCHEDA 1.C) si procede come di seguito descritto:
- Applicare sulla superficie da rinforzare il primer epossidico bicomponente (foto A).
- Stendere a spatola, sul primer fresco, uno strato uniforme di 1,0-1,5 mm di stucco epossidico bicomponente (foto B).
- Applicare sullo stucco epossidico ancora fresco, uno strato di resina epossidica fluida per l’impregnazione dei tessuti (foto C).
- Tagliare con forbici il tessuto FRP nella lunghezza desiderata.
- Fianciare il pilastro mediante fogli di tessuto FRP disposti ortogonalmente all’asse longitudinale dello stesso ed in forma di anello chiuso.
- Passaggio con RULLINO al fine di eliminare eventuali bolle d’aria (foto D).
- Applicare un secondo strato di adesivo epossidico bicomponente (foto E).
- Spagliare con sabbia di QUARZO 1,2 asciutta la resina fresca (foto F).
- Trascorse almeno 24 ore dall’applicazione dei tessuti, procedere alla rasatura con rasanti cementizi.



Sistema di protezione antiribaltamento delle partizioni non strutturali
L’intervento finalizzato al rinforzo dei tramezzi ed al loro collegamento alle strutture di confinamento perimetrale (travi, solai, pilastri/pareti), si articola secondo le seguenti fasi di lavorazione:
1) Rimozione dell’intonaco esistente dalle superfici di intervento;
2) Depolverizzazione delle superfici stonacate e lavaggio con acqua a bassa pressione;
3) Inserimento dei connettori costituiti da barre in acciaio inox elicoidali;
4) In entrambi i lati del tramezzo, procedere con l’applicazione di malta strutturale con bassa classe di resistenza;
5) Sulla malta ancora fresco, posizionare la rete strutturale in fibra di vetro;
6) Inserire per ogni barra apposti fazzoletti quadrati di rete (dimensioni circa 10x10cm) e procedere alla piegatura delle barre, mediante idonea piegaferrì. Fino a portare le stesse in posizione di perfetta adiacenza con la rete;
7) Terminare l’intervento con l’applicazione del secondo strato di malta strutturale;
8) Lo spessore totale dell’intervento sarà di circa 12-15 mm e la rete dovrà risultare nella metà dello spessore totale del rinforzo.
9) L’intervento sarà eseguito nelle pareti che delimitano i connettivi ai vari piani.
10) Si riporta di seguito la scheda tecnica dell’intervento.

**SISTEMI DI ANTIRIBALTAMENTO SU TAMPONAMENTI E TRAMEZZE
PRESIDIO LOCALE DAL RIBALTAMENTO MEDIANTE RASATURA
ARMATA A BASSO SPESSORE: FRCM SYSTEM (PARTE A)**



PROCEDURA TECNICA DI INTERVENTO

Il fine di evitare il ribaltamento dei tamponamenti o delle tramezze a seguito di un evento sismico, si procede alla realizzazione di un fascia a cavallo del giunto tra la struttura in c.a. e gli stessi tamponamenti o tramezzi mediante l’impiego di rodotti della linea MAPEI FRCM SYSTEM.

possibile procedere come di seguito descritto:

Rimuovere l’intonaco esistente tra tamponamento/tramezza e solaio/trave per una ora pari a circa 50 cm, in modo da conformare una sezione di lato 25 cm + 25 cm.

Forare per l’intero spessore il tamponamento o la tramezza per la successiva applicazione del fiocco-connettore di diametro pari a Ø 16 mm e occludere temporaneamente il foro con apposito segnalino removibile.

Rimuovere dalla superficie il materiale incoerente e lavare con acqua a bassa pressione in modo da avere le superfici umide prima dell’esecuzione delle fasi successive (foto A).

Applicare il primo strato di malta cementizia bicomponente fibrinforzata ad levata duttilità PLANITOP HDM MAXI per uno spessore pari a 5-6 mm (foto B).

Posizionare contestualmente a cavallo della tamponatura (o tramezza) la rete in fibra di vetro A.R. alcali resistente pre-appretata MAPEGRID C 120 in modo da aprire i 50 cm precedentemente liberati (foto C).

Applicare, il secondo strato di PLANITOP HDM MAXI quando il primo è ancora fresco, in modo da coprire completamente la rete in fibra di vetro, per uno spessore pari a 5-6 mm (foto D).



PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA MISSIONE 4: ISTRUZIONE E RICERCA

Componente 1 – Potenziamento dell'offerta dei servizi di istruzione: dagli asili nido alle Università - Investimento 3.3 “Piano di messa in sicurezza e riqualificazione delle scuole”



PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

Messa in sicurezza e riqualificazione funzionale con interventi di Adeguamento Sismico ed Efficiamento energetico del Plesso Isolato dell'I.C. 30° Parini (cod. Ares 0630491412)

Responsabile del Procedimento:

Arch. Alfonso Ghezzi

Progettisti:

**Ing. Marianna Vanacore
Arch. Laura Bellino**

TAVOLA:

Q.01

Descrizione elaborato:
Quadro Economico

Data:

Marzo 2022

<i>Tipologia di Costo</i>	<i>IMPORTO</i>
A) Lavori	€ 488.456,61
A1) Demolizioni	€ 122.114,15
A2) Edilizia	€ 195.382,64
A3) Strutture	€ 97.691,32
A4) Impianti	€ 73.268,49
B1) Spese tecniche per incarichi esterni	€ 58.614,79
B2) Contributo per reclutamento personale (eventuale)	€ 76.000,00
C) Incentivi funzioni tecniche	€ 7.815,31
D) Altri costi (IVA, imprevisti, etc.)	€ 131.883,28
E) Pubblicità	€ 2.442,28
TOTALE	€ 765.212,27