

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 Infanzia 14° Circolo didattico Pezzè Pascolato (cod. Ares 0630492220)

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 all'edificio scolastico dell'infanzia Pezzè Pascolato sito in cupa Carbone 65/bis Cod. Ares 0630492220. 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 ed economico

2 DESCRIZIONE DELL'EDIFICIO

2.1 Descrizione architettonica e funzionale dell'opera

Il complesso scolastico denominato Pezzè Pascolato sorge in un lotto di terreno pianeggiante e occupa una superficie coperta di circa 622 mq. Il lotto confina a sud-est con Cupa carbone, pubblica via in cui è ubicato l'ingresso, sia carrabile che pedonale, all'edificio. Il lato nord del lotto confina con un parcheggio, mentre a est il lotto è contiguo ad altri lotti privati in cui sono presenti edifici residenziali. Il lotto presenta, a sud, una piccola area adibita a parcheggio per le auto del personale didattico. L'edificio scolastico si colloca a sud del lotto.

L'edificio è costituito da un singolo corpo di fabbrica, dalla forma irregolare con ingombro massimo rispettivamente di 29.30 x 27.40 m. Il piano terra, adibito ad attività didattica per l'infanzia, è posto ad una quota di + 0.10 m rispetto alla quota del terreno circostante. Il fabbricato presenta finestre di diverse

dimensioni di cui alcune alte, diverse visibili nei prospetti, altre tamponate ma comunque riscontrabili all'interno. L'intero volume si sviluppa su una superficie coperta di circa 622 mq, per un totale di circa 2304 mc. L'interpiano è di 3.30 m nelle aule, nel corridoio e nei bagni, mentre la zona centrale presenta una copertura a falda che raggiunge i 5.80 m di altezza. La copertura non è praticabile ma eventualmente raggiungibile per sola manutenzione.

Dal punto di vista catastale l'immobile non è inserito in mappa e il lotto di pertinenza è riportato solo al catasto terreni. L'area al catasto terreni è individuata al foglio 38 part.128 per una superficie complessiva di mq 640. La particella risulta intestata ad Ente urbano.

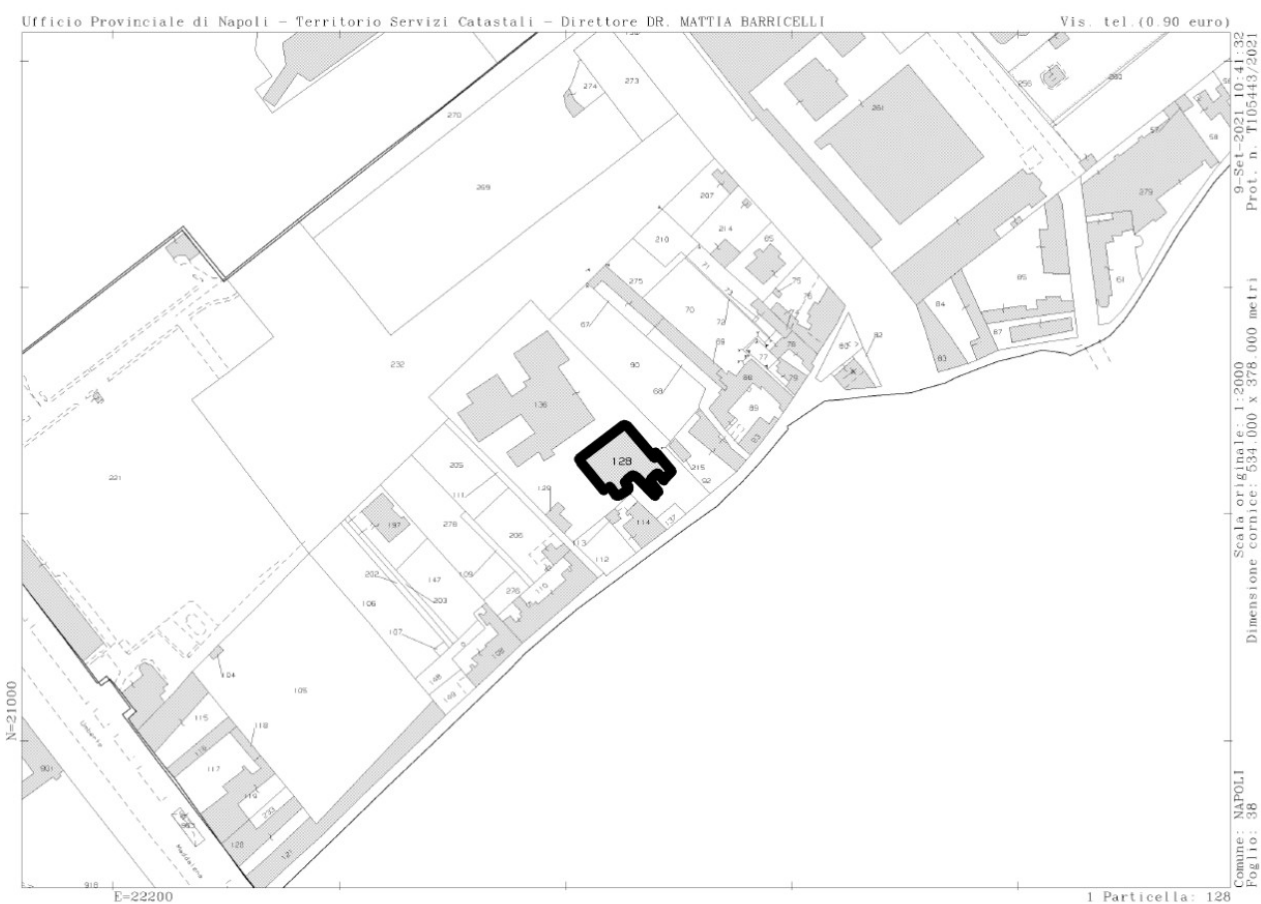


Figura 2: Estratto di mappa con confine lotto

L'edificio scolastico che ospita la scuola materna del 14° Circolo Didattico Pezzè - Pascolato si presenta come un plesso di piccole dimensioni, strutturalmente costituito da un unico corpo di fabbrica a unica elevazione. L'intero edificio presenta struttura resistente in cemento armato e solai in laterocemento (del tipo Sap). All'ingresso è presente una pensilina con struttura in acciaio e soletta di copertura in cls armato. L'edificio presenta una pianta organica: dall'ingresso si accede ad un grande spazio centrale utilizzato per la distribuzione alle cinque aule circostanti dedicate alla didattica. Gli spazi di segreteria e portineria sono invece situati in prossimità dell'ingresso al plesso. Non sono presenti evidenze che lascino supporre la costruzione del complesso in più fasi, o segni di modifiche rispetto ad un'originaria struttura. Dalla documentazione in possesso risulta che l'edificio sia stato costruito in un'unica soluzione temporale, negli anni '60, con destinazione ad uso scolastico.

L'impianto planimetrico strutturale è caratterizzato da diverse campate che presentano una maglia strutturale abbastanza eterogenea: nelle aule ad est la campata è scandita da pilastri rettangolari 30x70 esternamente e

30/40x60 internamente; nelle aule ad ovest invece la campata presenta pilastri 30/40x30 esternamente e 30x50, 50x30, 70x30 e 40x30 internamente; nei locali a nord la campata è scandita da pilastri 30x30/40 esternamente e 30x50, 30x40, 30x30 e 30x60 internamente, sono presenti anche sei colonne tubolari in acciaio di diametro 120 mm. L'interasse trasversale dei pilastri misura 5.90 m, nelle aule ad est, e 8.10 m in quelle ad ovest. La zona centrale della struttura è costituita da una campata scandita da pilastri 30x50 e 50x30 ad ovest e pilastri 30x60 e 40x60 ad est con un interasse trasversale di 9.20 m.

Le travi perimetrali misurano cm 30x80 sul lato est, cm 30x50 e 30x60 sul lato ovest e sul lato nord, mentre sul lato sud troviamo anche travi 30x100. I solai di interpiano, in c.a. e laterizi, presentano uno spessore di 40 cm ad eccezione del solaio di copertura della campata 1-2-14-13 che presenta uno spessore di 25 cm.

L'altezza di interpiano è variabile in quanto il piano ha solai sfalsati e inclinati, l'interpiano varia fra 2.90m, 3.70m e 5.80m. Il solaio è di tipo latero cementizio, la parte a quota +2.90 cm ha spessore 21 cm di cui 5 cm di caldana con travetti ad interasse pari a 50 cm, il secondo solaio ha spessore 40 cm di cui 4 cm di caldana con travetti ad interasse pari a 78 cm.

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.

L'edificio scolastico presenta criticità estese a tutti gli elementi in elevazione. In una situazione di debolezza diffusa, 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 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 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.

L'indice di sicurezza sismica della struttura è definito come il rapporto tra l'azione sismica corrispondente al raggiungimento della capacità della struttura e la domanda sismica allo stato limite considerato (Stato Limite ultimo, di danno e di operatività). Il software è in grado di gestire in automatico la procedura eseguendo un calcolo iterativo scalando di volta in volta il valore dell'accelerazione di ingresso del sisma fino a quando tutti gli elementi vengono verificati. Dalle verifiche risulta:

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	0.27	0.30
PILASTRI	FLESSIONE	0.23	0.27

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	0.27	0.30
TRAVI	FLESSIONE	0.55	0.53

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	0.30	0.32

L'indice di sicurezza globale è il minore fra tutti gli indici calcolati: $\zeta_E (a_g) = 0.23$, $\zeta_E (T_R) = 0.27$, corrispondente a PGA (capacità) = 0.62 m/sec² e periodo di ritorno $T_r = 30$ anni.

3.1 Analisi critica dei risultati

L'edificio scolastico presenta criticità estese a tutti gli elementi in elevazione. Non sono individuabili singoli elementi strutturali risolvendo la criticità dei quali sarebbe possibile raggiungere un livello di sicurezza accettabile. Infatti gli indici di sicurezza sono molto bassi sia per i pilastri, che per le travi che per i nodi interessando un gran numero di elementi per ogni tipologia venendo a determinare una situazione di debolezza diffusa.

4 DESCRIZIONE INTERVENTI DI ADEGUAMENTO SISMICO

Dal punto di vista sismico, i risultati forniti dalle analisi 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", mostrano le limitate risorse delle strutture sia nei confronti dei meccanismi di collasso fragili, che avvengono per indici particolarmente esigui, sia nei confronti dei meccanismi di collasso duttili che avvengono per indici un po' più alti ma comunque inferiori ai valori normativi.






L'intervento di adeguamento ha l'obiettivo di raggiungere i livelli di sicurezza richiesti per gli edifici di nuova costruzione come specificati nel par. 8.4.3 delle NTC. Per questa categoria di interventi la valutazione della sicurezza è obbligatoria e finalizzata a stabilire se la struttura, a seguito dell'intervento, è in grado di resistere alle combinazioni delle azioni di progetto con il grado di sicurezza richiesto dalle NTC.

Negli interventi di adeguamento delle costruzioni nei confronti delle azioni sismiche è richiesto, generalmente, il raggiungimento del valore unitario del parametro ζ_E ; nel caso di semplici variazioni di classe e/o destinazione d'uso che comportino incrementi dei carichi verticali in fondazione superiori al 10% è ammesso un valore minimo di ζ_E pari a 0.8. È assimilabile in tale situazione anche l'adeguamento sismico deciso dal proprietario a seguito di inadeguatezza riscontrata attraverso la valutazione di sicurezza di cui al par. 8.3 delle NTC, ma non ricadente nei casi a), b), c) del par. 8.4.3 delle NTC.

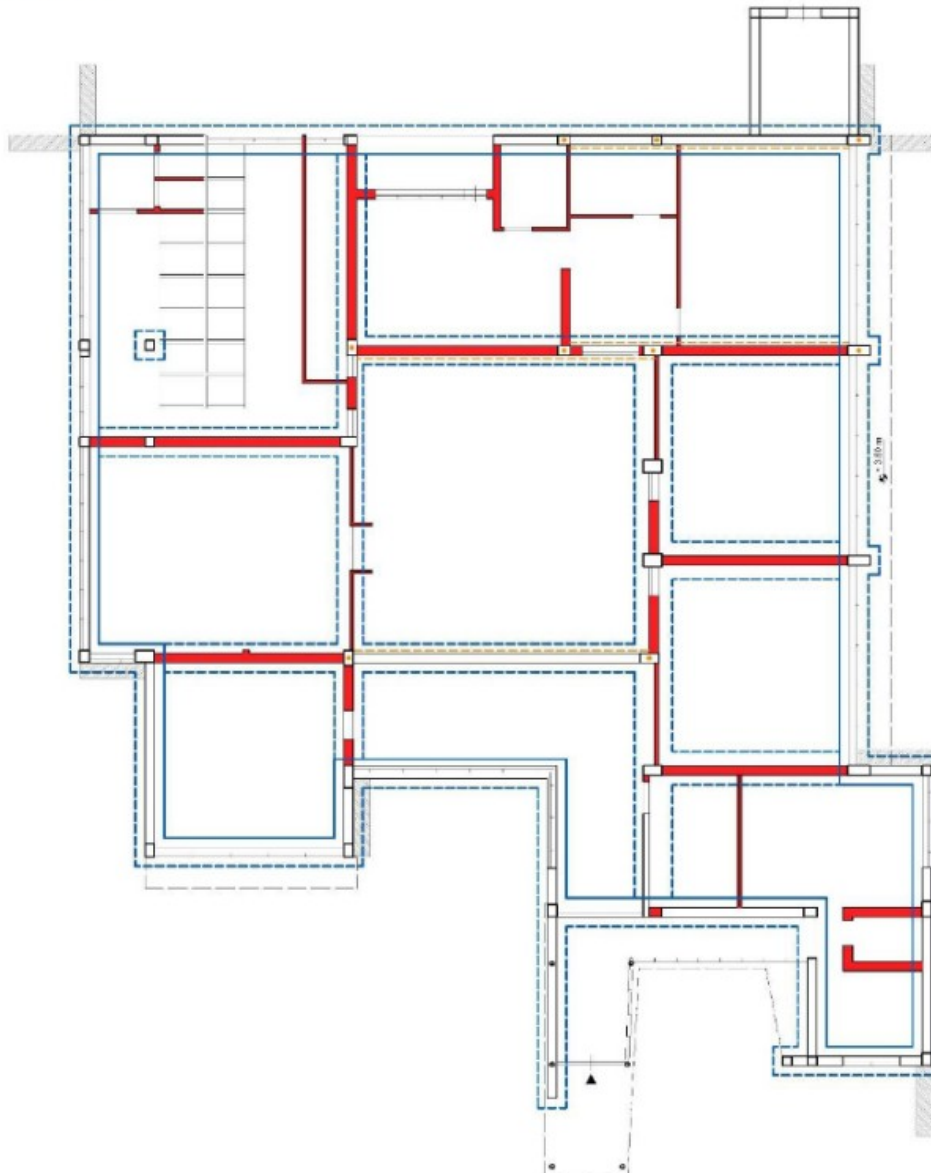
Vengono di seguito descritti le tipologie di interventi predisposti per il raggiungimento dell'adeguamento sismico dei corpi strutturali costituenti il complesso scolastico oggetto di studio:

I POTESI DI INTERVENTO

LEGENDA DEGLI INTERVENTI STRUTTURALI PRINCIPALI

- | | | | |
|---|--|---|--|
|  | RIPRISTINO SEZIONE RESISTENTE DI TRAVI E PILASTRI CIRCA 40% SUPERFICIE TOTALE |  | REALIZZAZIONE DI SETTI ESTERNI IN C.A. DI CONTRASTO ALLE FORZE ORIZZONTALI |
|  | AUMENTO DELLE SEZIONI RESISTENTI SU TRAVI E PILASTRI IN FUNZIONE DEI CALCOLI STRUTTURALI CIRCA 10% SUPERFICIE TOTALE |  | SISTEMA DI PROTEZIONE ANTIRIBALTAMENTO DELLE PARTIZIONI NON STRUTTURALI |
|  | TELAI: TRAVI E PILASTRI DI RINFORZO PER LE CAMPATE DI LUCE MAAGGIORE | | RINFORZO AI NODI NON CONFINATI |

PIANO TERRA



1. **Ripristino sezione resistente di travi e pilastri;**
2. **Aumento delle sezioni resistenti su travi e pilastri;**
3. **Telai: travi e pilastri di rinforzo per le campate di luce maggiore;**

Il progetto prevede interventi di ripristino della sezione resistente di travi e pilastri estremamente ammalorati. Tale fenomeno di riduzione della 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.

4. **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 posizioni dei telai viene determinata da considerazioni strutturali, funzionali ed architettoniche.

5. **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:

- 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 schede tecnica dell'intervento;

6. **Rinforzo ai nodi non confinati**

La superficie dell'elemento da rinforzare deve essere pulita, adeguatamente irruvidita e primerizzata con primer epossidico. Tutti i passaggi vanno eseguiti fresco su fresco, con resine non ancora indurite per applicare un eventuale strato di finitura, sull'ultimo strato di resina ancora fresca spargiare a rifiuto la superficie con sabbia di quarzo asciutta.

1. Primo strato - N°2 strati disposti a "X" in avvolgimento al pannello di nodo, tessuto unidirezionale in fibre di acciaio galvanizzato ad alta resistenza, grammatura: 2.000 (g/mq), num. Fili per unità di larghezza: 444 (n°/m), area resistente per unità di larghezza: 266 (mmq/m), spessore equivalente tessuto secco: 0,266

(mm), resistenza meccanica a trazione: 2.580 (N/mm²), allungamento a rottura: >1,29 (%), applicato con adesivo epossidico a consistenza tissotropica.

2. Secondo strato - N°1 strato disposto a “I” per ogni congiunzione trave-pilastro di tessuto quadriassiale in fibra di carbonio ad alta resistenza ed elevato modulo elastico, classe sistema FRP 210C, grammatura: 380 (g/m²), spessore equivalente di tessuto secco: 0,053 (mm), resistenza meccanica a trazione: > 4.800 (N/mm²), modulo elastico a trazione: > 230.000 (N/mm²), allungamento a rottura: 2,1 (%). Applicato con strato di regolarizzazione e incollaggio in adesivo epossidico a consistenza tissotropica.

3. Terzo strato - N°1 strato disposto ai 2 strati incrociati a 90 gradi sul pannello di nodo, tessuto quadriassiale in fibra di carbonio ad alta resistenza ed elevato modulo elastico, classe sistema FRP 210C, grammatura: 380 (g/m²), spessore equivalente di tessuto secco: 0,053 (mm), resistenza meccanica a trazione: > 4.800 (N/mm²), modulo elastico a trazione: > 230.000 (N/mm²), allungamento a rottura: 2,1 (%). Applicato con strato di regolarizzazione e incollaggio in adesivo epossidico a consistenza tissotropica.

4. Quarto strato - N°1 o più strati in completo avvolgimento su pilastri e con conforazione ad “U” su travi, tessuto unidirezionale in fibra di carbonio ad alta resistenza ed elevato modulo elastico, classe sistema FRP 210C, applicato con strato di regolarizzazione e incollaggio in adesivo epossidico a consistenza tissotropica.

4.1 Stima degli indicatori di rischio sismico raggiungibili

Con riferimento allo Stato Limite di Salvaguardia della Vita (SLV) l'insieme degli interventi proposti può consentire di ottenere l'adeguamento sismico ai sensi delle NTC2018 e relativa circolare applicativa innalzando l'attuale indice di sicurezza fino al valore $\zeta_E=0.8$. Tale valore è sufficiente a conseguire l'adeguamento sismico alla luce di quanto indicato al par. 8.4.3 delle NTC, non ricadendo nei casi a), b) o d) ai sensi del par. C.8.4.3 della Circolare 21 gennaio 2019 N.7. Infatti l'intervento è solo finalizzato all'adeguamento sismico deciso a seguito di inadeguatezza riscontrata attraverso la valutazione di sicurezza. Nei riguardi degli SLU-SLV vengono soddisfatte tutte le verifiche. Le verifiche in termini di deformazione agli SLE (SLD) risultano ampiamente rispettate. Nella tabella successiva vengono riportati gli indici di rischio agli SLV per tutti gli elementi.

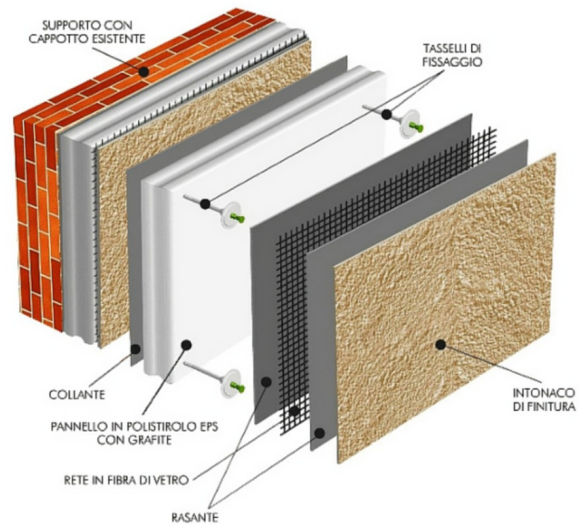
Plesso Scuola Infanzia Cupa Carbone				
elemento	Verifiche duttili (ag_c/ag_d)%	Verifiche fragili (ag_c/ag_d)%	Verifiche Nodi (ag_c/ag_d)%	Indice di sicurezza ζ_E
Travi	80	80	---	0.8
Pilastri	80	80	80	0.8
INDICE DI SICUREZZA GLOBALE POST INTERVENTO $\zeta_E (A_g) = 0.8$				

5 DESCRIZIONE INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA

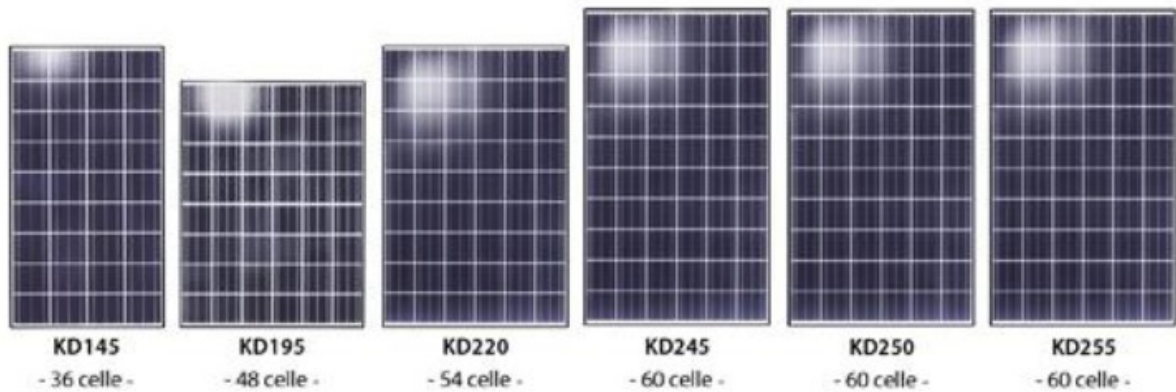
Il presente studio di fattibilità tecnico economico è, anche, finalizzato all'efficientamento energetico e al miglioramento tecnologico dell'edificio. L'intervento è studiato in funzione di una razionalizzazione dei consumi energetici al fine di garantire un migliore comfort di utilizzo ed una contestuale 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:

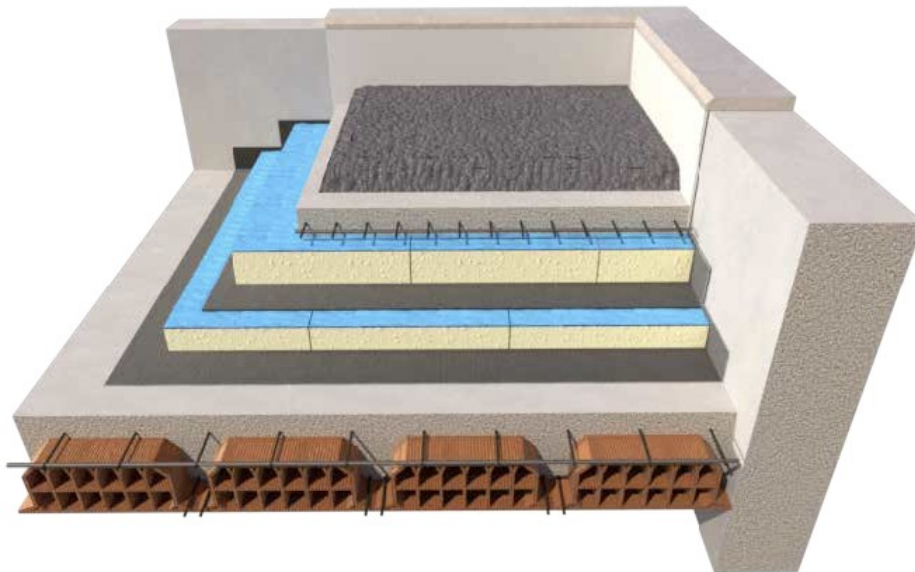
- Modulo ad alta potenza di picco pari a 220W, composto da celle solari policristalline (di numero pari a 60) aventi dimensioni pari a (156x156) mm. Peso singolo pari a 22 Kg.
- Presenza di diodi by-pass per minimizzare la perdita di potenza dovuta ad eventuali fenomeni di ombreggiamento.
- Impiego di 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 D IN7 863 elastometriche resistenti all'invecchiamento alloggiare in una sede continua dei profilati.



- **Isolamento termico della copertura piana ed inclinata 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.

Con gli interventi proposti per involucro e sistema di riscaldamento, e l'installazione dell'impianto fotovoltaico, la prestazione energetica può arrivare alla classe A2.

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.

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

Sull'area dell'intervento non risultano problemi relativi alla disponibilità dei beni su cui intervenire. 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. Altresì l'area su cui insiste il complesso scolastico è individuato, come risulta dalla tavola 8, tra le attrezzature di quartiere come immobili destinati a istruzione, interesse comune, parcheggi, inoltre è classificabile come risulta dalla tavola 12- vincoli geomorfologici, area stabile. 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 emerga 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 Infanzia 14° Circolo didattico Pezzè Pascolato (cod. Ares 0630492220)

Responsabile del Procedimento:

Arch. Alfonso Ghezzi

Progettisti:

Ing. Marianna Vanacore
Arch. Laura Bellino

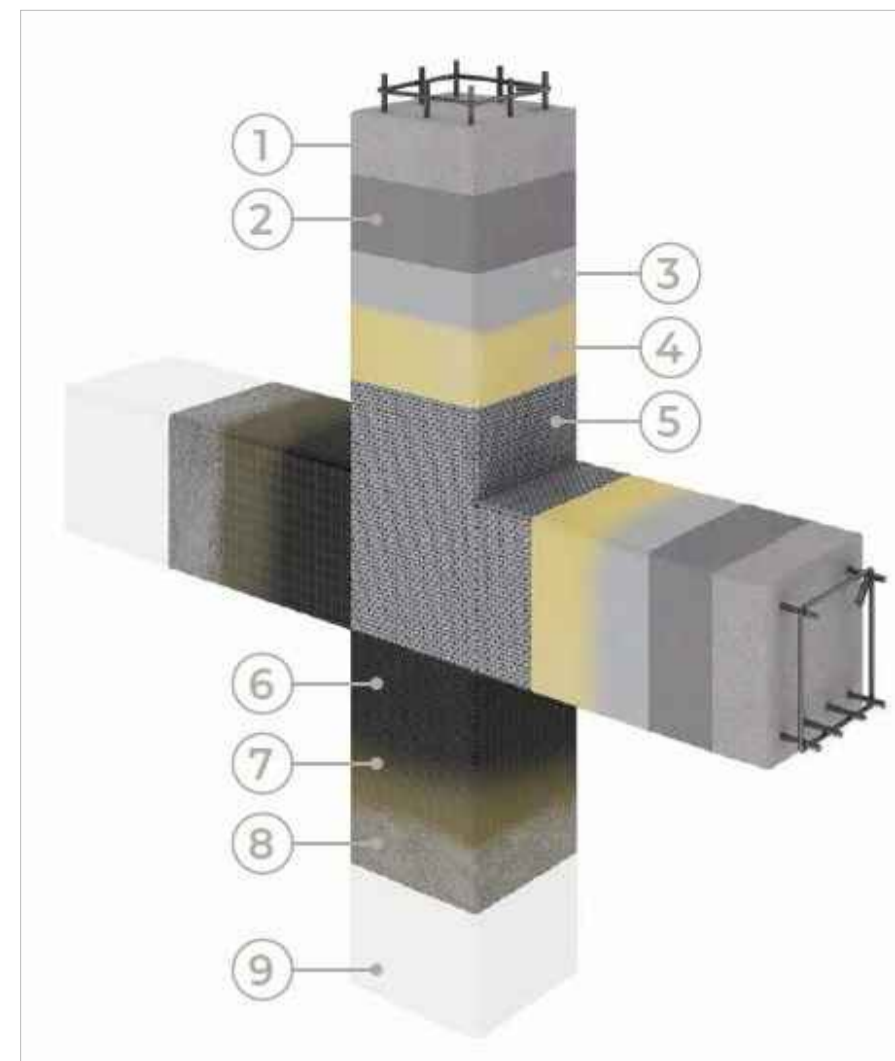
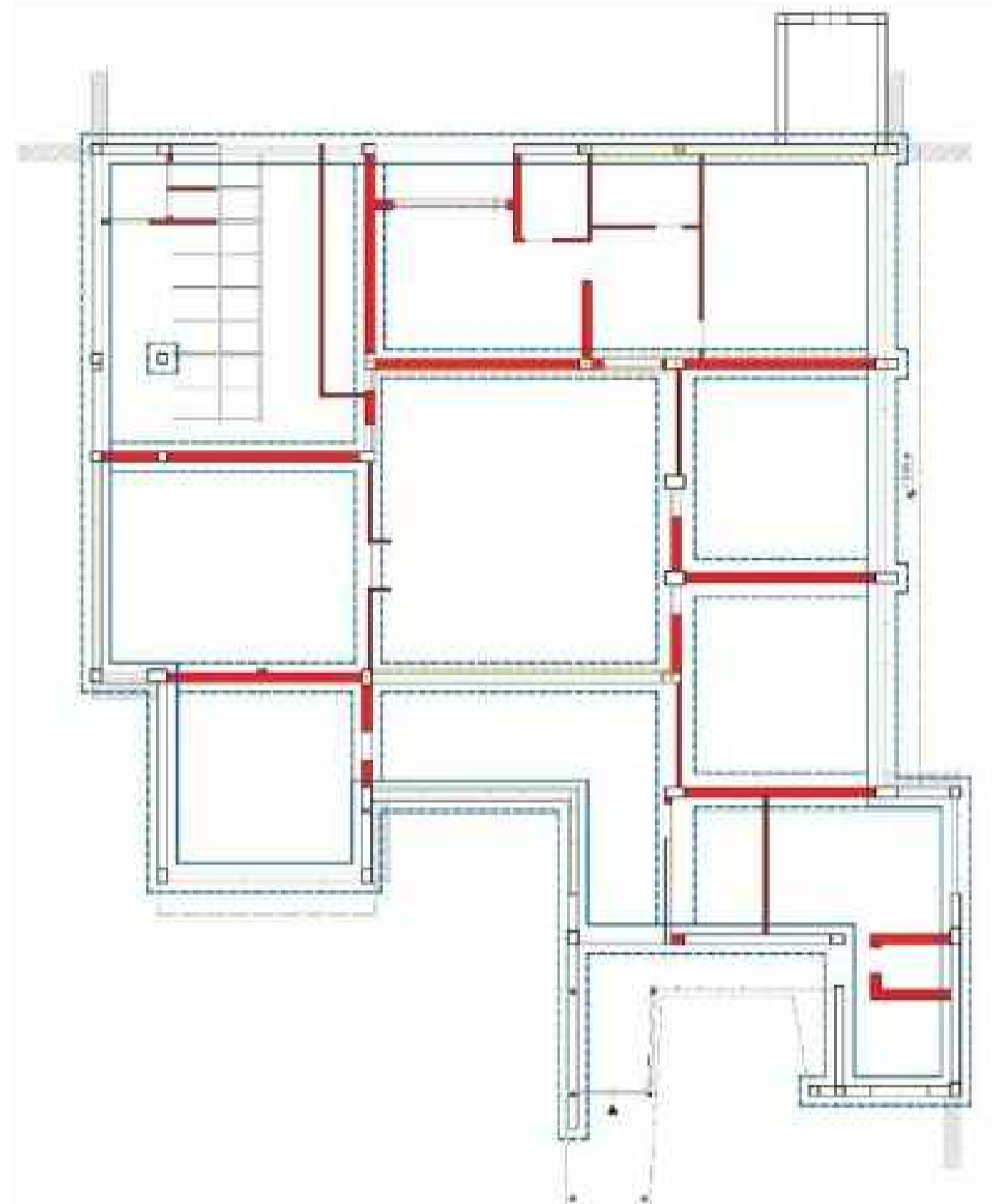
TAVOLA:

ST.02

Descrizione elaborato:
**Progetto -
Interventi di consolidamento**

Scala:
1:100

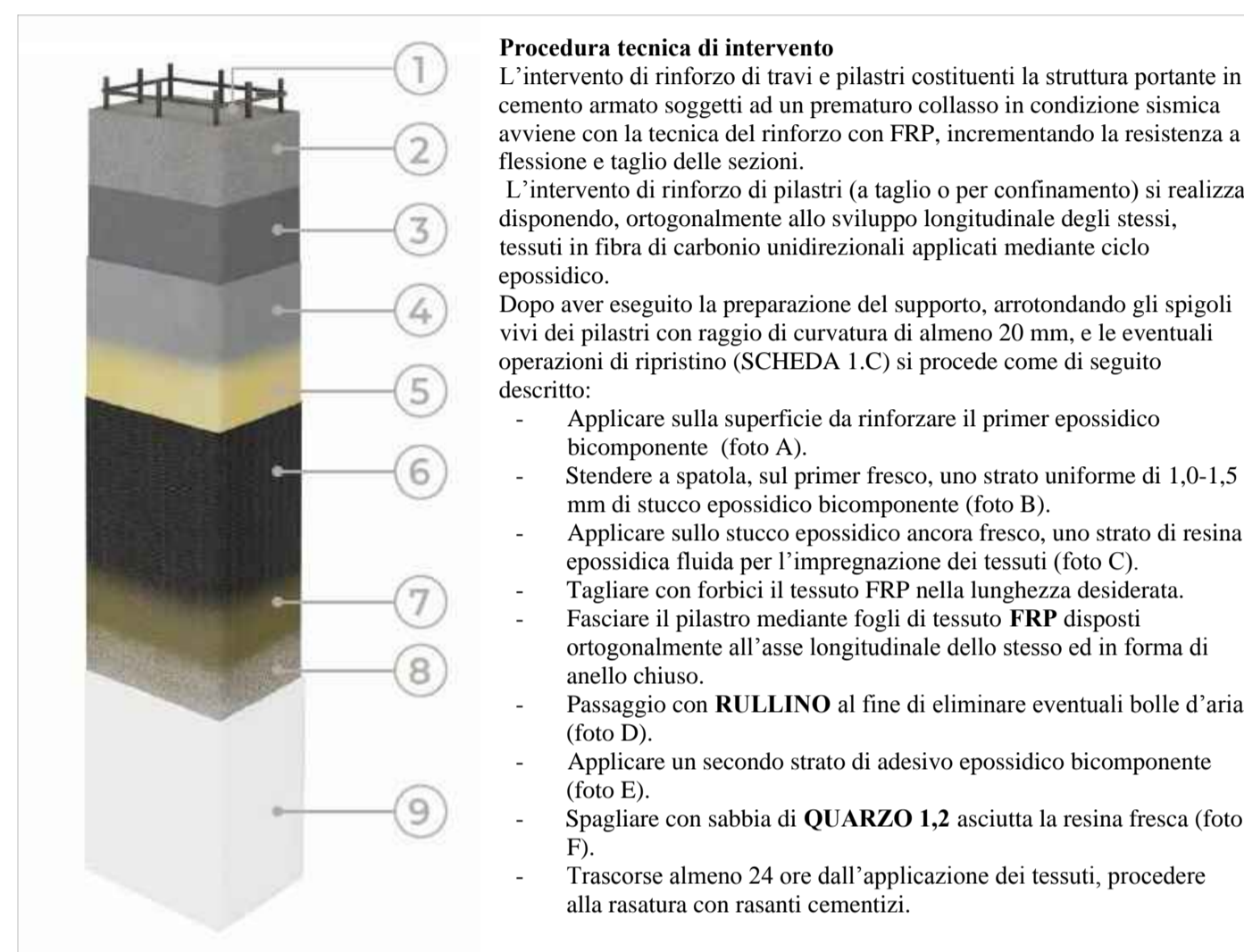
Data:
Marzo 2022



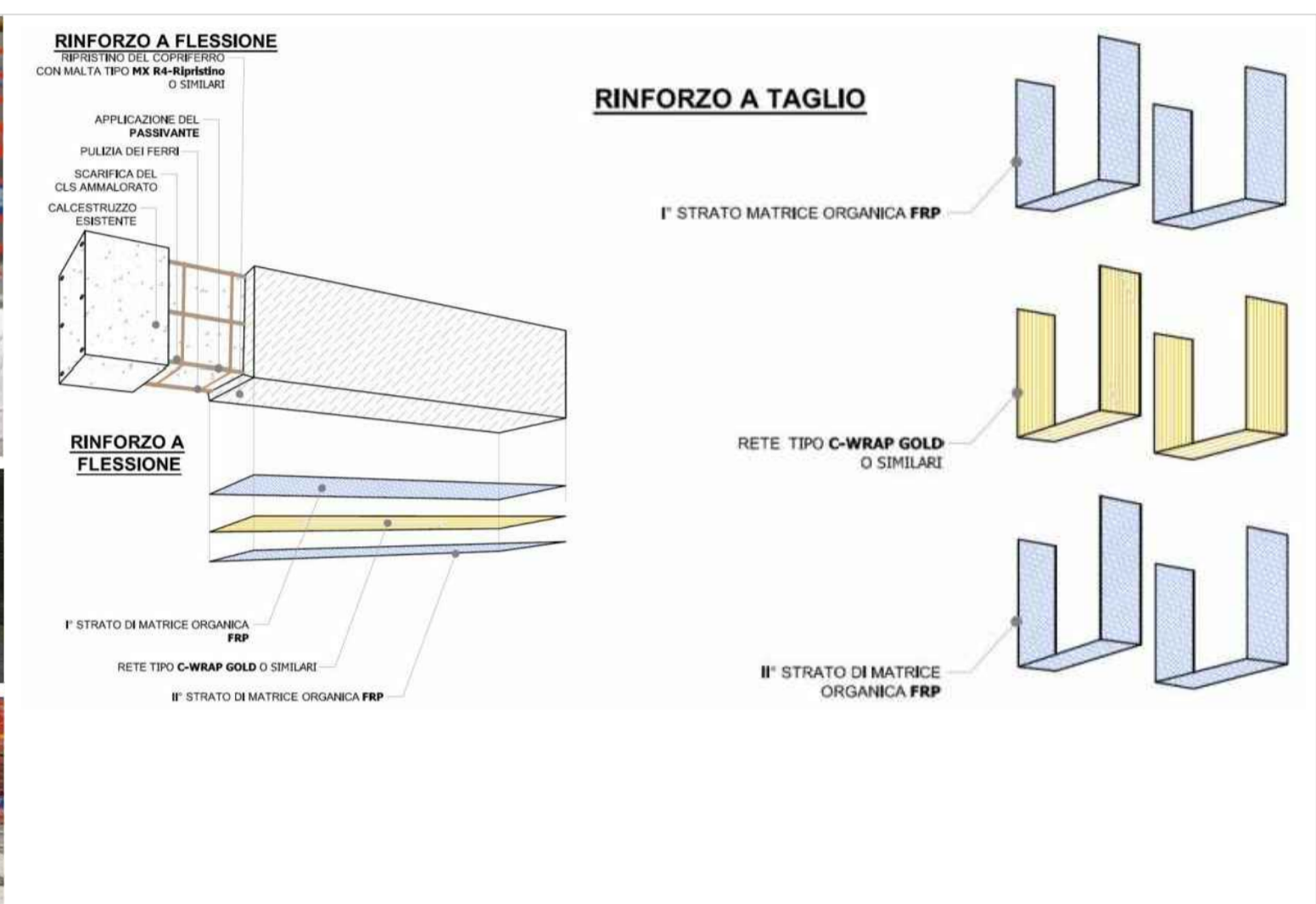
Procedura tecnica di intervento
L'intervento di rinforzo con CFRP consiste nell'inserimento di fasce in fibra di carbonio e resina epossidica (FRP) in corrispondenza dei nodi non confinati.
L'intervento di rinforzo di nodi trave-pilastro in c.a. si realizza disponendo, secondo le diverse configurazioni, 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 bi componente;
- 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.
- Fiaciare 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;



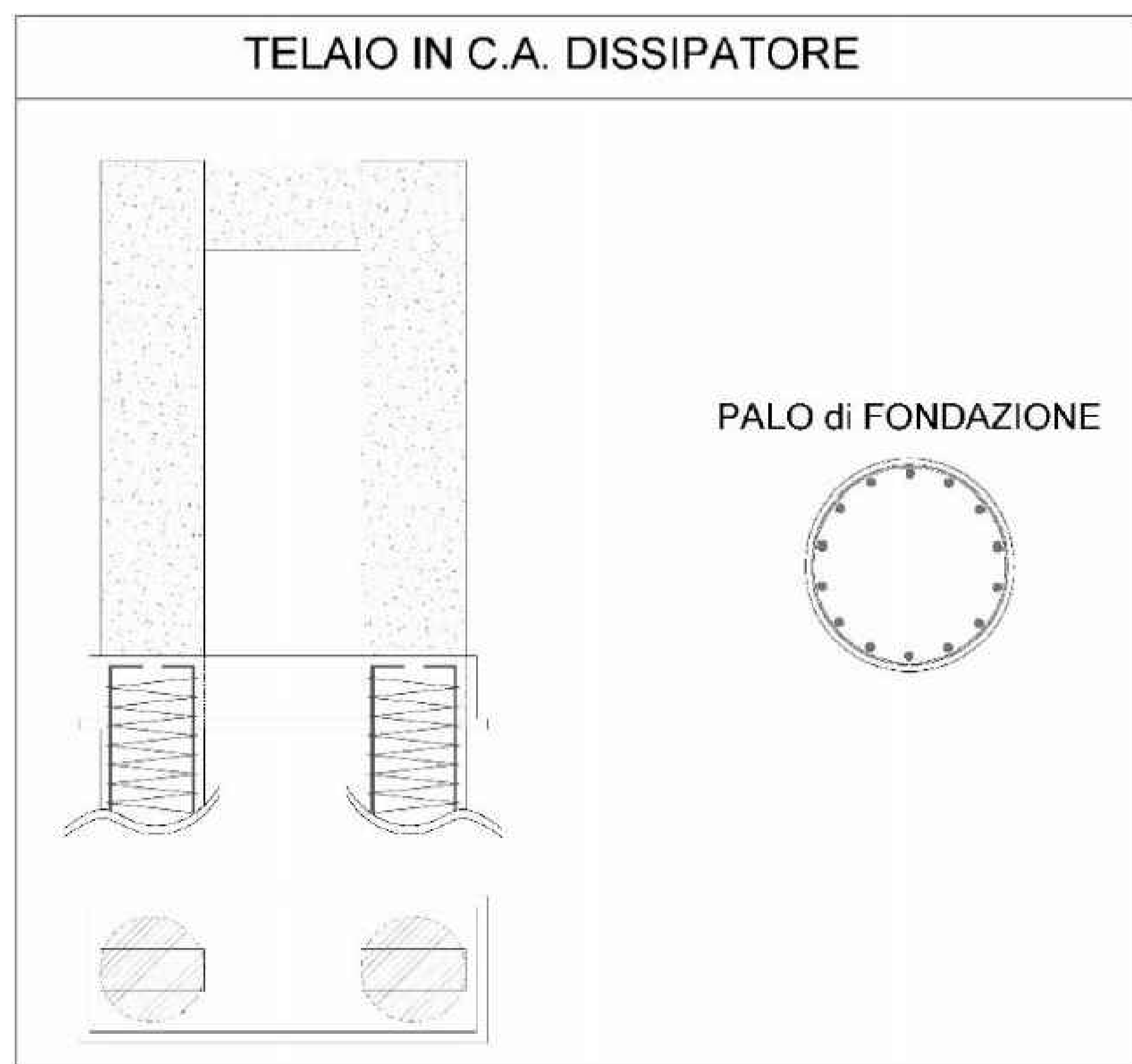
Rinforzo travi e pilastri con FRP



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 I.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.
- Fiaciare 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.

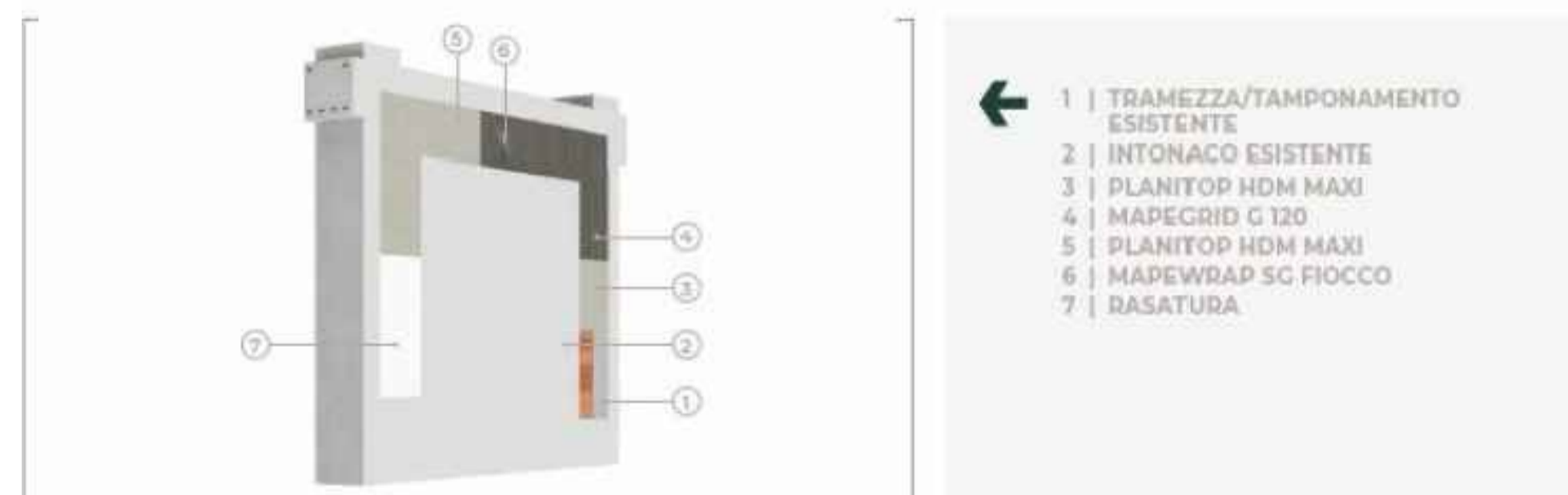


Realizzazione di setti in c.a. di contrasto alle forze orizzontali - L'idea progettuale scaturisce dalla considerazione di non agire solamente dal lato della capacità, incrementando la resistenza della struttura, ma anche riducendo significativamente la domanda sismica trasmettendo gran parte delle sollecitazioni 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.



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 fresca, posizionare la rete strutturale in fibra di vetro; 6) Inserire per ogni barra appositi fazzoletti quadrati di rete (dimensioni circa 10x10cm) e procedere alla piegatura delle barre, mediante idonea piegafili, fino a portarle in posizione di perfetta aderenza 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

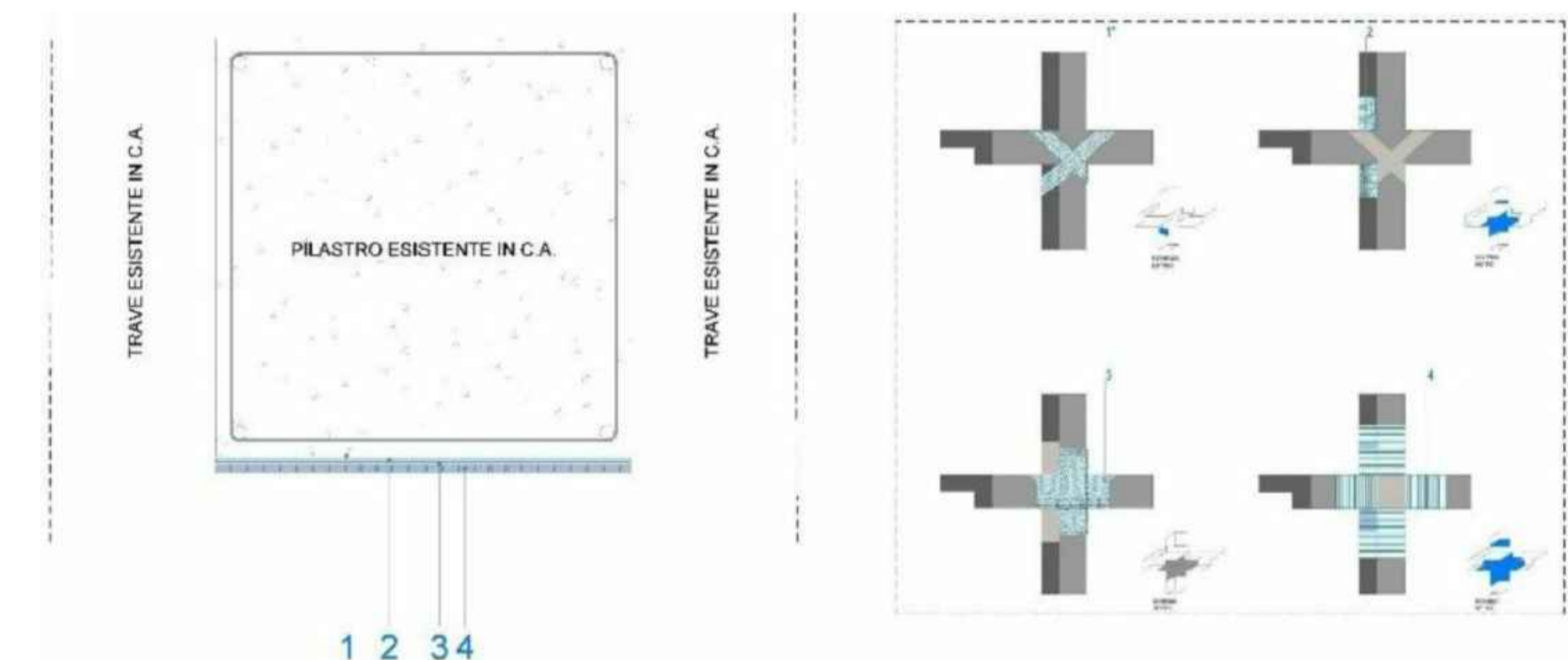
Il fine di evitare il ribaltamento dei tamponamenti o delle tramezze a seguito di un evento sismico, si procede alla realizzazione di un fascia a cavallo del giunto tra la struttura in c.a. e gli stessi tamponamenti o tramezzi mediante l'impiego di rodotti della linea MAPEI FRCM SYSTEM.

- possibile procedere come di seguito descritto:
- Rimuovere l'intonaco esistente tra tamponamento/tramezza e solaio/trave per una zona 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 irrimovibilmente 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 fibrorinforzata ad elevata 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-apprettata MAPEGRID G 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).



Rinforzo ai nodi non confinati - La superficie dell'elemento da rinforzare deve essere pulita, adeguatamente irruvida e primerizzata con primer epossidico. Tutti i passaggi vanno eseguiti freschi su fresco, con resine non ancora indurite per applicare un eventuale strato di finitura, sull'ultimo strato di resina ancora fresca spargiare a rifiuto la superficie con sabbia di quarzo asciutta.

- Primo strato** - N°2 strati disposti a "X" in avvolgimento al pannello di nodo, tessuto unidirezionale in fibre di acciaio galvanizzato ad alta resistenza, grammatura: 2.000 (g/mq), num. Fili per unità di larghezza: 444 (n°/m), area resistente per unità di larghezza: 266 (mmq/m), spessore equivalente tessuto secco: 0,266 resistenza meccanica a trazione: 2.580 (N/mmq), allungamento a rottura: >1,29 (%), applicato con adesivo epossidico a consistenza tissotropica.
- Secondo strato** - N°1 strato disposto a "U" per ogni congiunzione trave-pilastro di tessuto quadriassiale in fibra di carbonio ad alta resistenza ed elevato modulo elastico, classe sistema FRP 210C, grammatura: 380 (g/mq), spessore equivalente di tessuto secco: 0,053 (mm), resistenza meccanica a trazione: > 4.800 (N/mmq), modulo elastico a trazione: > 230.000 (N/mmq), allungamento a rottura: 2,1 (%). Applicato con strato di regolarizzazione e incollaggio in adesivo epossidico a consistenza tissotropica.
- Terzo strato** - N°1 strato disposto ai 2 strati incrociati a 90 gradi sul pannello di nodo, tessuto quadriassiale in fibra di carbonio ad alta resistenza ed elevato modulo elastico, classe sistema FRP 210C, grammatura: 380 (g/mq), spessore equivalente di tessuto secco: 0,053 (mm), resistenza meccanica a trazione: > 4.800 (N/mmq), modulo elastico a trazione: > 230.000 (N/mmq), allungamento a rottura: 2,1 (%). Applicato con strato di regolarizzazione e incollaggio in adesivo epossidico a consistenza tissotropica.
- Quarto strato** - N°1 o più strati in completo avvolgimento su pilastri e con conformazione ad "U" su travi, tessuto unidirezionale in fibra di carbonio ad alta resistenza ed elevato modulo elastico, classe sistema FRP 210C, applicato con strato di regolarizzazione e incollaggio in adesivo epossidico a consistenza tissotropica.



- n° 2 strati disposti a "X" di tessuto unidirezionale in fibre di acciaio galvanizzato ad alta resistenza
- n° 1 strato disposto a "U" di tessuto quadriassiale in fibra di carbonio ad alta resistenza ed elevato modulo elastico
- n° 1 strato disposto in 2 strati incrociati a 90° di tessuto quadriassiale in fibra di carbonio ad alta resistenza ed elevato modulo elastico
- n° 1 o più strati in completo avvolgimento su pilastri e con conformazione ad "U" su travi, tessuto unidirezionale in fibra di carbonio ad alta resistenza ed elevato modulo elastico

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”

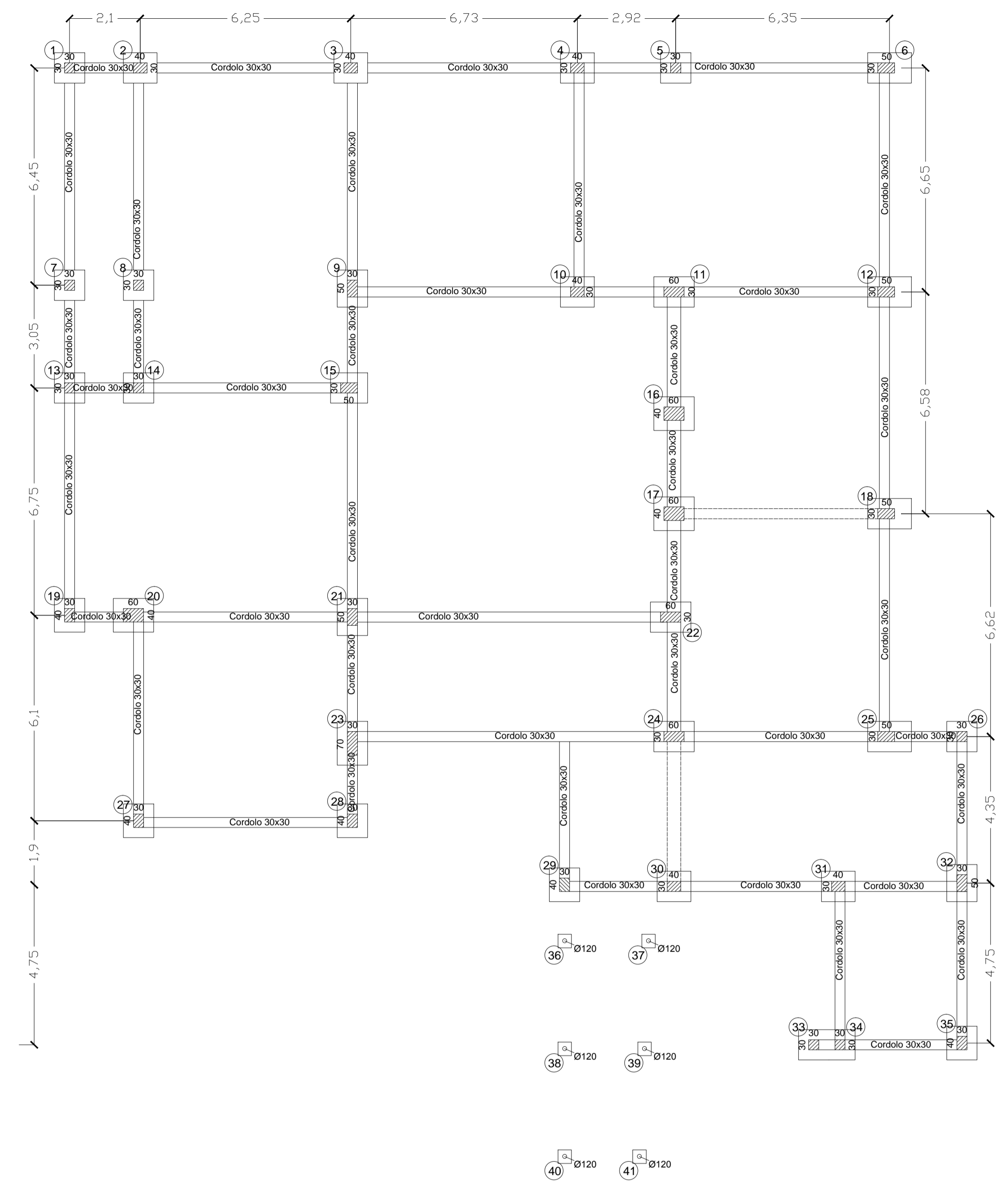


PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

Messa in sicurezza e riqualificazione funzionale con interventi di Adeguamento Sismico ed Efficientamento energetico del Plesso Infanzia 14° Circolo didattico Pezzè Pascolato (cod. Ares 0630492220)

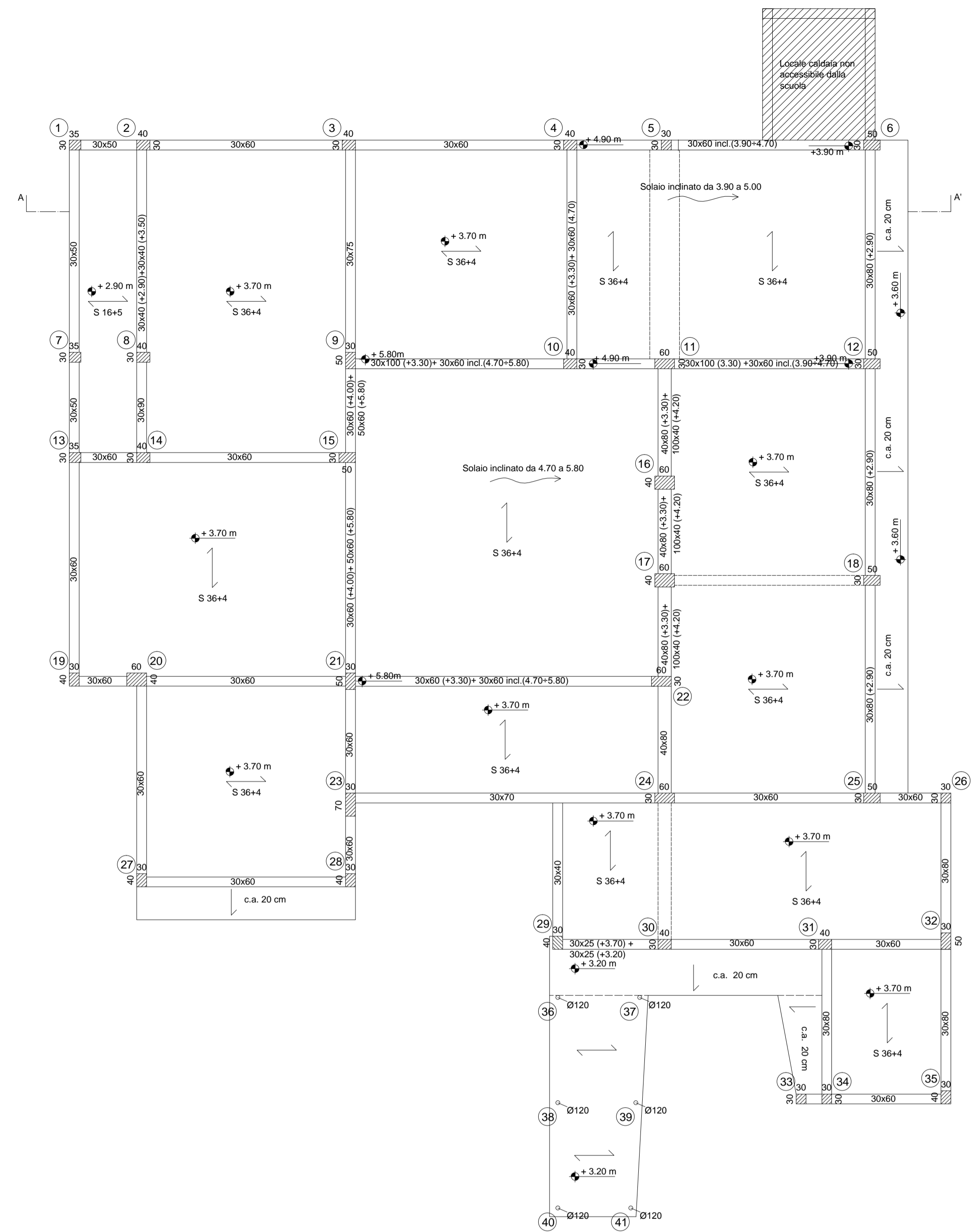
Responsabile del Procedimento: **Arch. Alfonso Ghezzi**
 Progettisti: **Ing. Marianna Vanacore Arch. Laura Bellino**

TAVOLA: **ST.01**
 Descrizione elaborato: **Stato di fatto - Carpenteria fondazioni e I impalcato - assonometria e sezione**
 Scala: **1:100**
 Data: **Marzo 2022**



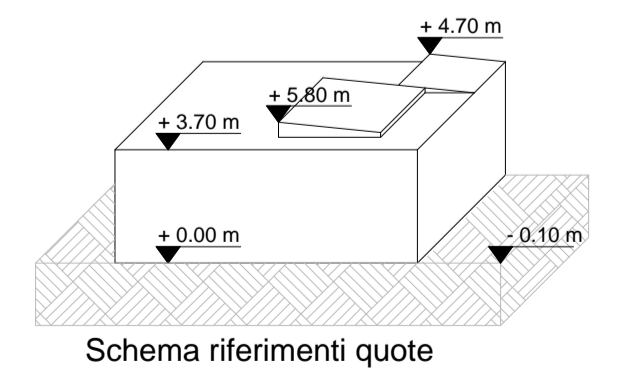
Le dimensioni dei plinti e delle travi di collegamento sono state rilevate solo ove possibile e sono da ritenersi orientative

PIANTA FONDAZIONE _SCALA 1/100

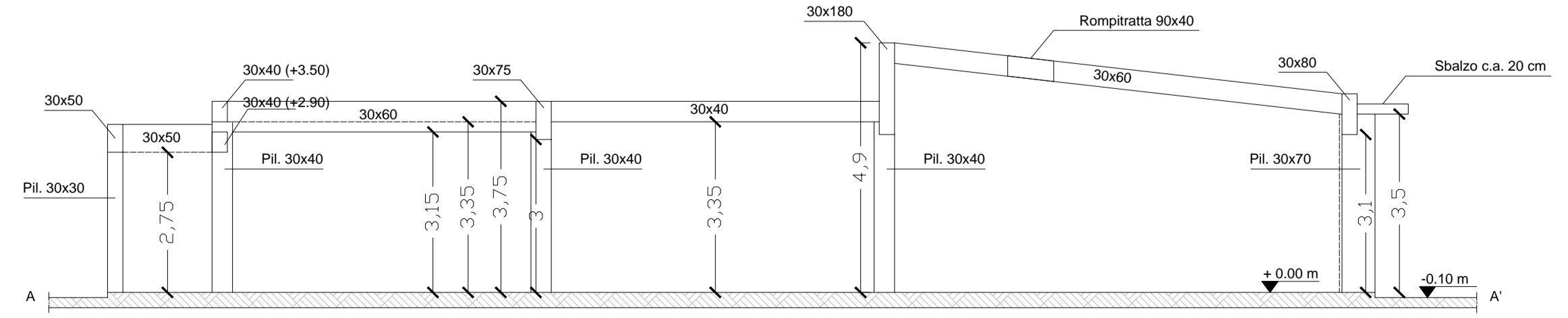


CARPENTERIA I IMPALCATO _SCALA 1/100

ASSONOMETRIA



SEZIONE AA' _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 Infanzia 14° Circolo didattico Pezzè Pascolato (cod. Ares 0630492220)

Responsabile del Procedimento:

Arch. Alfonso Ghezzi

Progettisti:

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

TAVOLA:

Q.01

Descrizione elaborato:
Quadro Economico

Scala:

1:100

Data:

Marzo 2022

<i>Tipologia di Costo</i>	<i>IMPORTO</i>
A) Lavori	€471.446,14
A1) Demolizioni	€ 117.861,54
A2) Edilizia	€ 188.578,46
A3) Strutture	€ 94.289,23
A4) Impianti	€ 70.716,92
B1) Spese tecniche per incarichi esterni	€ 56.573,54
B2) Contributo reclutamento personale (eventuale)	€ 73.000,00
C) Incentivi funzioni tecniche	€ 7.543,14
D) Altri costi (IVA, imprevisti, etc.)	€ 127.290,46
E) Pubblicità	€ 2.357,23
TOTALE	€ 738.210,51