Webinar – MAGGIOLI Mercoledi 25 Novembre 2020

COME CONIUGARE IN UN UNICO INTERVENTO MIGLIORAMENTO SISMICO E RISPARMIO ENERGETICO

Dott. Marco Manganello – CEO – Ecosism srl



~~sism®



Sicurezza sismica ed efficientamento energetico in un'unica lavorazione



Quadro normativo



Miglioramento ≥ 10%

RIPARAZIONI O INTERVENTI LOCALI che interessino elementi isolati e che comunque comportino un miglioramento delle condizioni di sicurezza preesistenti

Geniale Cappotto Sismico



Geniale Cappotto Sismico



Cappotto Armato



Cappotto Armato

^(*) Per gli interventi con variazioni di classe e/o di destinazione d'uso che comportino incrementi dei carichi globali verticali in fondazione, nella combinazione SLU, superiori al 10%, è stata introdotta la possibilità di conseguire un **livello di sicurezza pari all'80%** rispetto a quello delle nuove costruzioni.



Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

3

Ecosism per l'innovazione

Progetto SMARTCLADDING

in collaborazione con







Obiettivi

L'obiettivo è lo sviluppo di un cappotto strutturale innovativo che garantisca:

- MIGLIORAMENTO DELLA RISPOSTA AL SISMA
- MIGLIORAMENTO DELLE PRESTAZIONI ENERGETICHE

Il nuovo prodotto è stato sviluppato con criteri di efficienza, economicità e facilità di esecuzione.



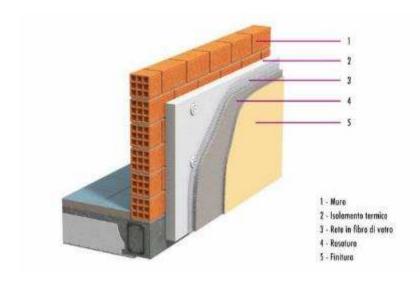






Interventi

Le problematiche per gli edifici esistenti sono quindi legate a:

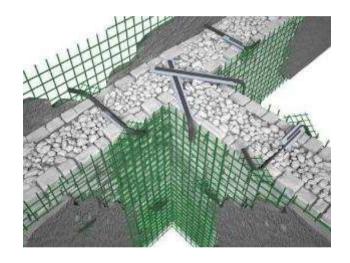


Progettazione termotecnica

DIAGOSI ENERGETICA

CERTIFICAZIONE ENERGETICA





Progettazione strutturale

DIAGOSI STRUTTURALE

CLASSIFICAZIONE SISMICA

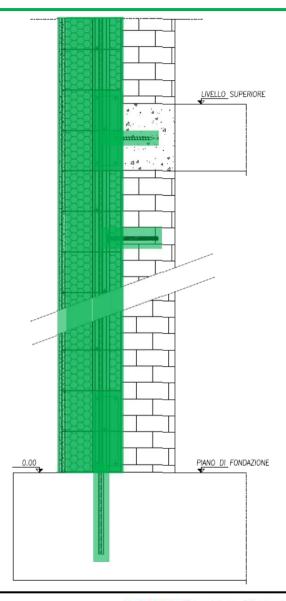
2 LIVELLI di PROGETTAZIONE: 1 TECNICA DI INTERVENTO INTEGRATA



Geniale Cappotto Sismico Ecosism®

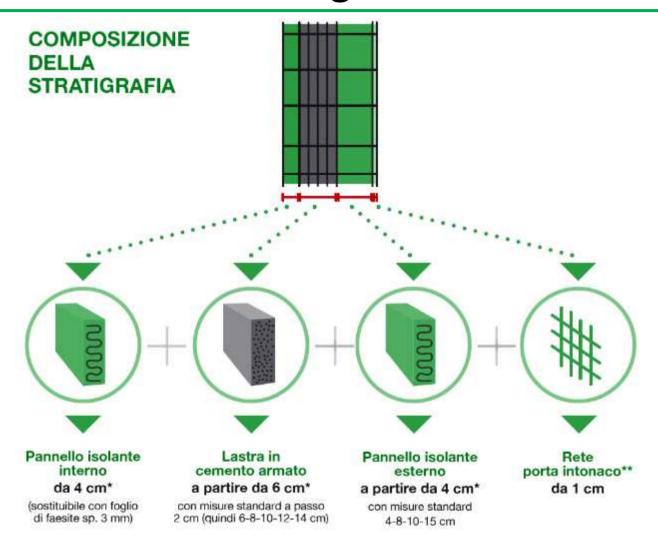
Il Cappotto Sismico è costituito da:

- 1. Cassaforma termica a rimanere prodotta su misura ECOSISM®
- 2. <u>Lastra sottile</u> in cemento armato gettata in opera (armatura baricentrica diffusa) in base al progetto strutturale.
- **3.** <u>Materiale isolante pre-assemblato</u> in base al progetto termotecnico.
- 4. <u>Collegamento alla struttura esistente</u> a livello dei cordoli di piano e della fondazione per garantire la collaborazione del sistema di rinforzo con il fabbricato esistente.
- 5. <u>Nervature orizzontali e verticali</u> per migliorare il comportamento a flessione della lastra e ridurre il rischio di instabilità fuori piano.





Stratigrafie



^{*} dimensioni fuori standard disponibili su richiesta, fino a uno spessore complessivo del pacchetto di 52 cm



^{**} dimensioni fuori standard disponibili su richiesta, minimo 4 mm per rasatura armata

Isolanti

				De la constitución de la constit		とは、			
	EPS Polistirene espanso	NEOPOR Polistirene espanso con grafite	XPS Polistirene estruso	Lana di roccia	LDV Lana di vetro	LMC Lana di legno mineralizz.	SUG Sughero biondo compresso	FEN Isolante fenolico	FAE Faesite pannello ligneo
Conducibilità λ _ο [W/mK]	0.034	0.031	0.036	0.038	0.037	0.065	0.041	0.020	0.240
Densità p [kg/m³]	25	25	33	150	80	420	150	35	900
Reazione al fuoco [EUROCLASSE]	Е	E	E	A1	A2	В	E	В	•
Resistenza a compressione [kPa]	150	150	300	70	40	200	<u> </u>	130	(2)
Resistenza al passaggio di vapore acqueo µ [-]	30-70	30-70	50-150	1	1	5	10-15	58	323



ESEMPIO: MIX di MATERIALI ISOLANTI





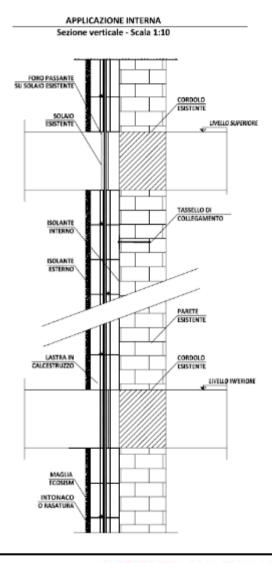




APPLICAZIONE ESTERNA

COLLEGAMENTO IN FONDAZIONE E SU CORDOLO DI PIANO COLLEGAMENTO IN FONDAZIONE E SU CORDOLO DI INTERPIANO CON ALLARGAMENTO DELLA NERVATURA ORIZZONTALE Sezione verticale - Scala 1:10 Sezione verticale - Scala 1:10 INCHISAGGIO SU CORDOLO ESISTENTE INSHISAGGIO SU CORDOLO ESISTENTE INTONACO O RASATURA CORDOLO INTONACO D RASATURA CORDOLO ESISTENTE LIVELLO SUPERIORE LIMITATO SUPERIORE NERVATURA ORIZZONTALE NERVATURA. ORIZZONTALE ISOLANTE INTERNO TASSELLO DI INTERNO TASSELLO DE COLLEGAMENTO COLLEGAMENTO LASTRA IN PARETE CALCESTRUZZO LASTRA IN ESISTENTE CALCESTRUZZO ISOLANTE. ESTER/NO" ISOLANTE ESTERNO ARMATURA ARMATURA ORIZZONTALE ORIZZONTALE PARETE ARMATURA ESISTENTE MAGUA ARMATURA MAGLIA ECOS/SM ECOSISM VENTICALE FONDAZIONE COLLEGAMENTO FONDAZIONE COLLEGAMENTO ESISTENTE ESISTENTE IN FONDAZIONE FUND DI FONDAZIONE PIANO DI FONDAZIONE

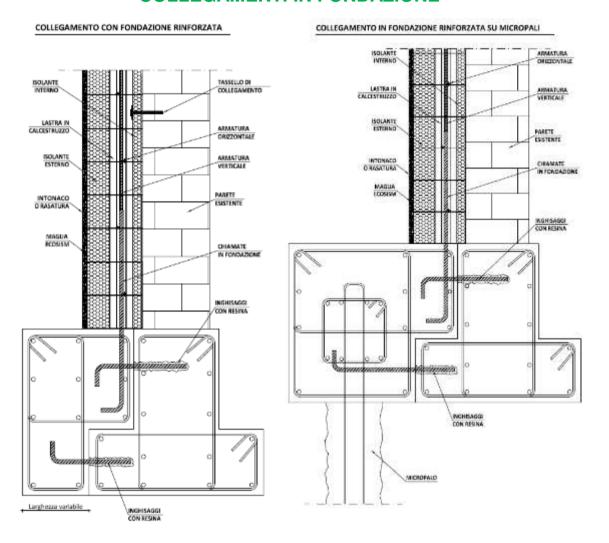
APPLICAZIONE INTERNA

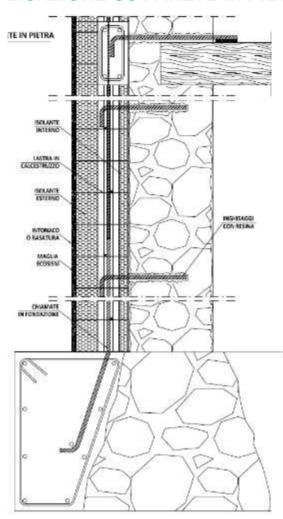




COLLEGAMENTI IN FONDAZIONE

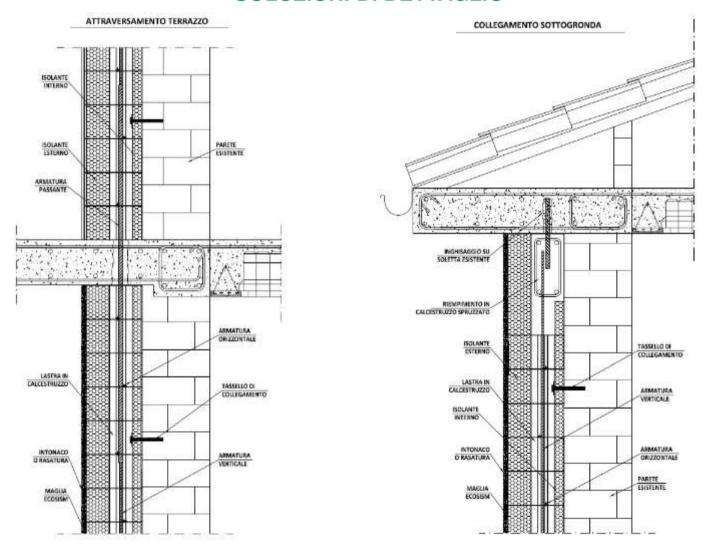
APPLICAZIONE SU PARETE IN PIETRA







SOLUZIONI DI DETTAGLIO



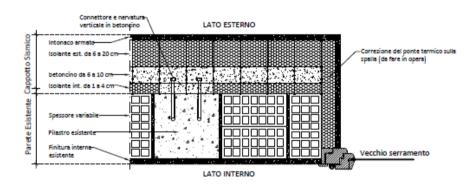


NODI TECNOLOGICI

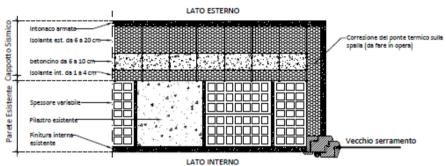
NODO TECNOLOGICO CAPPOTTO SISMICO / SERRAMENTO con connessione e nervatura verticale in betoncino

NODO TECNOLOGICO CAPPOTTO SISMICO / SERRAMENTO senza connessione e nervatura verticale in betoncino

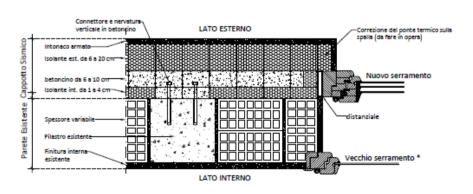
Esempio 1 - Senza sostituzione del vecchio serramento



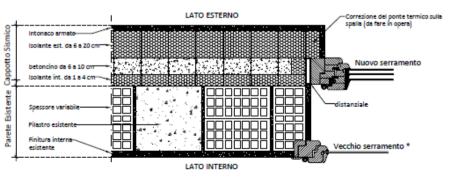
Esempio 1 - Senza sostituzione del vecchio serramento



Esempio 2 - Con sostituzione del vecchio serramento



Esempio 2 - Con sostituzione del vecchio serramento





Vantaggi



PERSONALIZZAZIONE

Possibilità di scelta da parte del cliente di un pacchetto di isolante personalizzato sia per quanto riguarda i materiali isolanti che per lo spessore, a seconda delle esigenze.



RAPIDITÀ

Il Cappotto Armato viene prodotto in stabilimento in moduli di grandi dimensioni, in questo modo si aumentano la velocità e la precisione di posa e si eliminano gli scarti e gli sfridi di lavorazione.



EFFICIENZA

Il Cappotto Sismico permette di raggiungere due risultati contemporaneamente, riducendo le fasi di lavorazione e, di conseguenza, i tempi di realizzazione.



MINIMA INVASIVITÀ

Il Cappotto Sismico viene realizzato solo sulla superficie esterna dell'edificio, garantendone la con tinuità di utilizzo anche durante l'applicazione, a differenza della maggior parte dei sistemi di miglioramento/adeguamento sismico presenti oggi sul mercato.



15

PRECISIONE

La maglia metallica Ecosism[®] permette di garantire il corretto posizionamento delle barre di armatura all'interno dello strato di calcestruzzo. In questo modo, anche se lo spessore è ridotto, è possibile garantire un copriferro adeguato.



FINITURA

Grazie alla particolare conformazione della maglia metallica è possibile realizzare una finitura con intonaco armato, solido e resistente agli urti che proteggerà l'isolante per tutta la vita utile della struttura.



TRASPIRABILITÀ

Le fessure tra le fette di isolante che si creano per la presenza della maglia metallica garanti scono la traspirabilità della parete e non influiscono sulle prestazioni energetiche (certificate mediante test in camera calda).



OTTIMIZZAZIONE

Il Cappotto Sismico non necessita di casseratura, poiché gli strati di isolante hanno anche la funzione di contenere il getto di calcestruzzo strutturale realizzato in opera.



ECONOMICITÀ E GARANZIA

proponendo una soluzione unica per il miglioramento delle prestazioni energetiche e sismiche dell'edificio, si ha la possibilità di affidare il lavoro ad un'unica impresa, non deve essere realizzato in momenti successivi e permette di contenere i costi di realizzazione ed avere la garanzia del risultato.



La progettazione integrata Ecosism®

Passato

PROGETTAZIONE

ESECUZIONE

PROGETTAZIONE

ESECUZIONE

Presente e Futuro BIM



La progettazione integrata Ecosism®

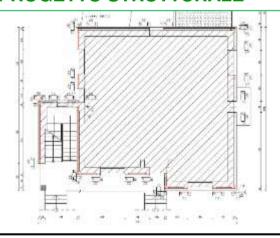
Geniale Cappotto Sismico

RILIEVO IN SITO

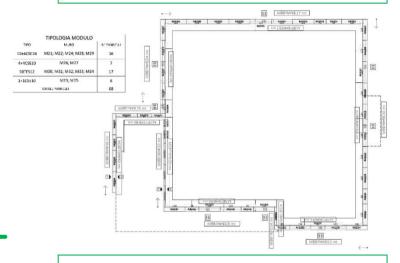




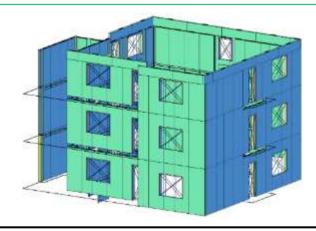
PROGETTO STRUTTURALE



PIANTA ESECUTIVA ECOSISM

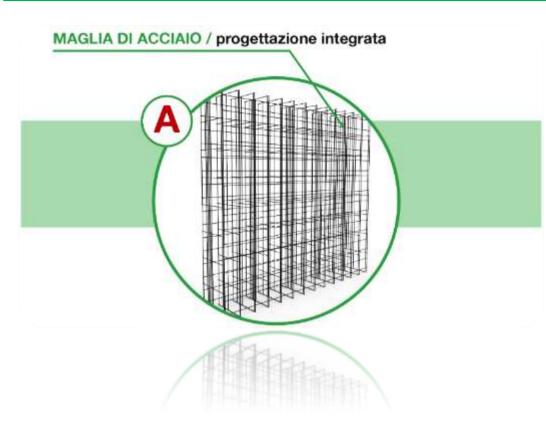


ELABORAZIONE 3D ECOSISM



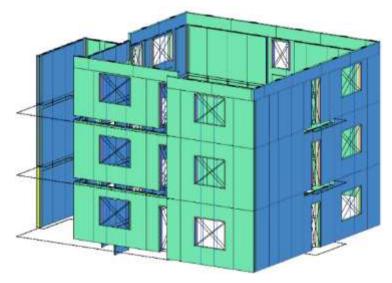


La progettazione integrata Ecosism®



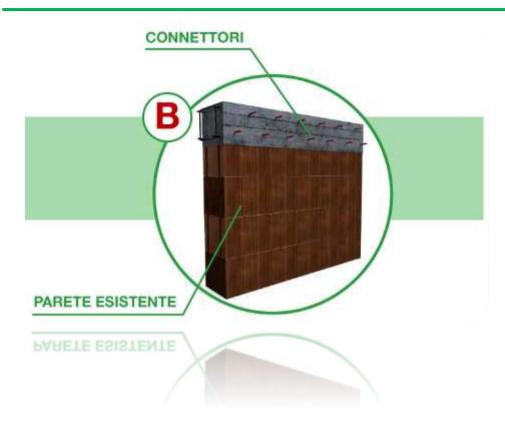


Progettazione integrata e produzione del cassero mediante saldatura della maglia in acciaio zincato e inserimento degli isolanti.











Predisposizione dei connettori definiti dal calcolo strutturale, in tipologia, quantità e dimensione.











Posa del pannello Geniale Cappotto Sismico in adiacenza alla parete esistente.











Posa delle armature secondo il calcolo strutturale e le relative tavole tecniche presenti in cantiere. Le armature vengono inserite utilizzando le guide di acciaio del modulo, a multipli di 15 cm in orizzontale e di 10 cm in verticale.











Riempimento del cassero con calcestruzzo secondo caratteristiche definite da calcolo strutturale.



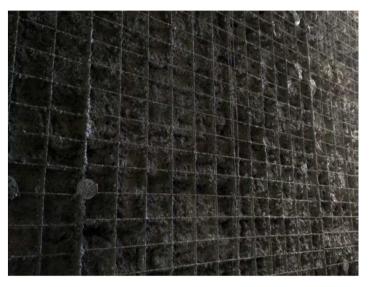






Finitura

Realizzazione di finitura esterna con ciclo di intonaco come da prescrizione.









REFERENZE

Riqualificazione sismica ed energetica di un complesso scolastico sito nel Comune di Argelato (BO), in zona sismica 3













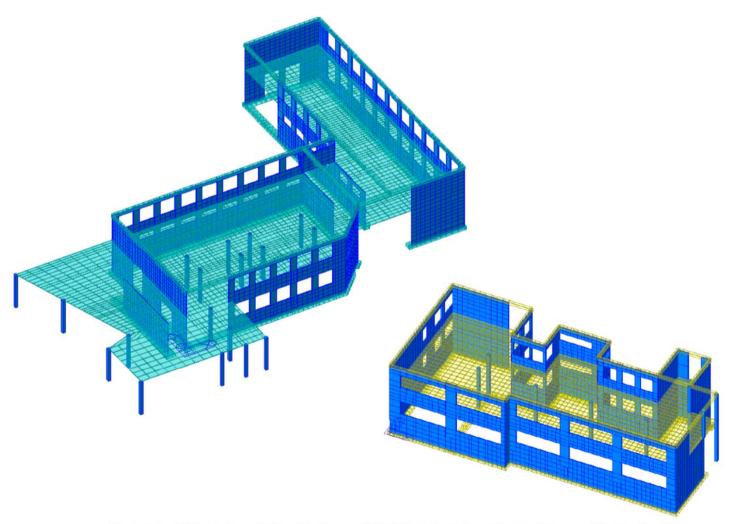
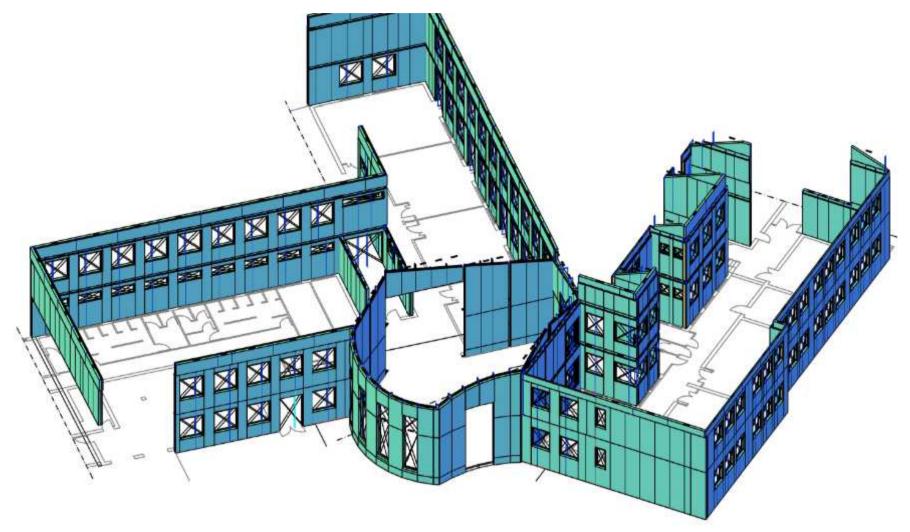


Figura 1- Viste dei modelli agli elementi finiti impiegati per le analisi e verifiche sismiche



Modello 3D di produzione Ecosism















29







25/11/2020





30















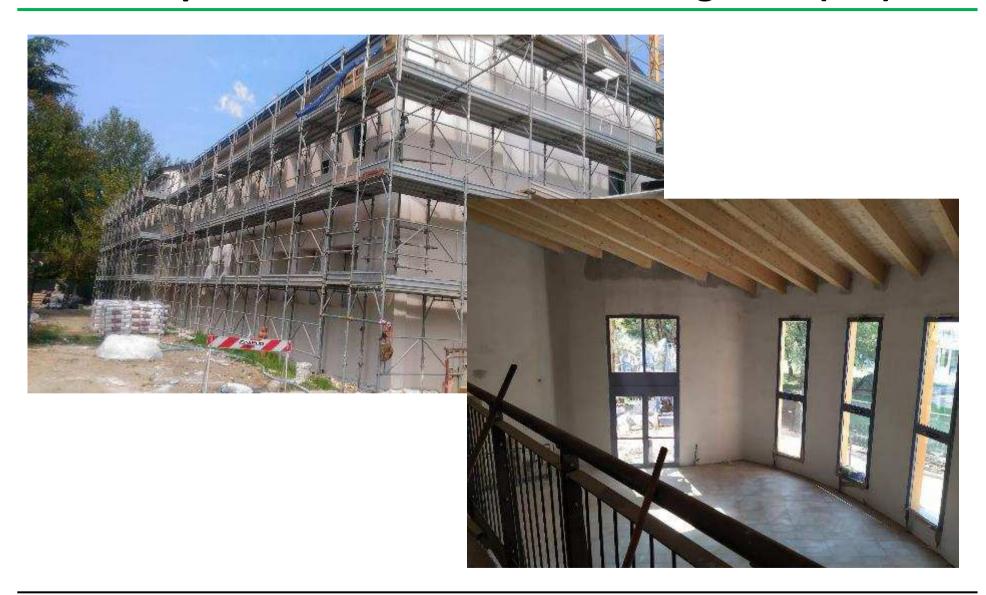








25/11/2020



25/11/2020









Riqualificazione sismica ed energetica edificio scolastico a Bologna



Finito ... 12/09/2019

Costo di progetto: € 712.000 Perizia di variante c.o.: € 20.000

Costo totale: € 732.000 (al lordo ribasso offerto)
Costo totale al netto ricostruzione atrio: € 438.000

Sup. coperta edificio, al netto atrio: mq 1.100 Sup. cappotto sismico, v.p.p.: mq 1.800

Costi unitari:

438.000 / 1.800 = **243 €/mq** di cappotto sismico 438.000 / (2*1.100)) = **200 €/mq** di pavimento

Com'era 3 mesi prima





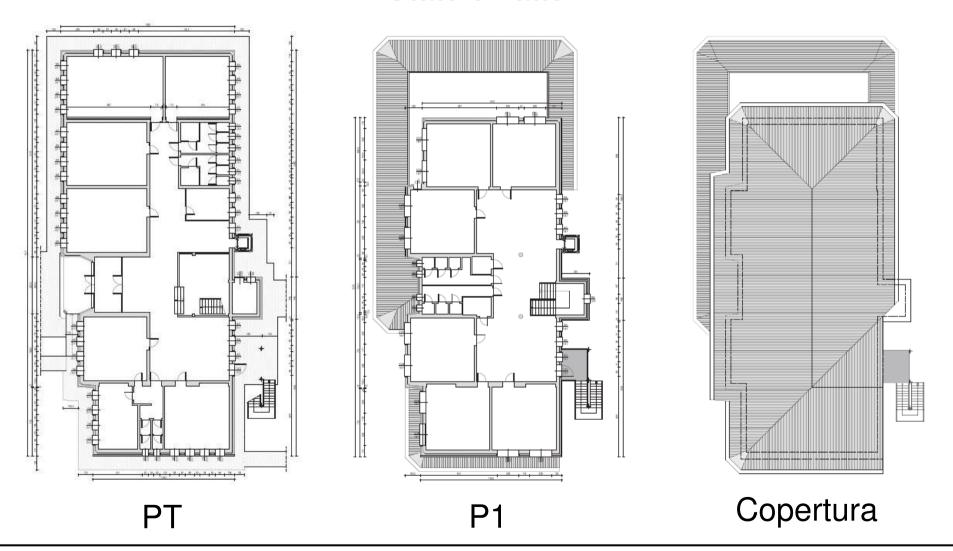


REFERENZE

Riqualificazione sismica ed energetica di un edificio scolastico sito nel Comune di Gorgo al Monticano (TV), in zona sismica 3

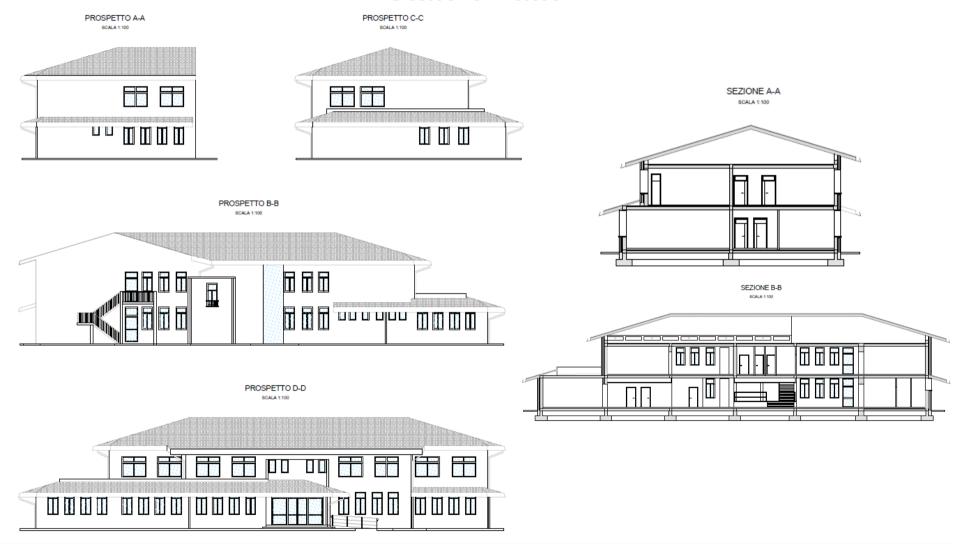


Stato di fatto



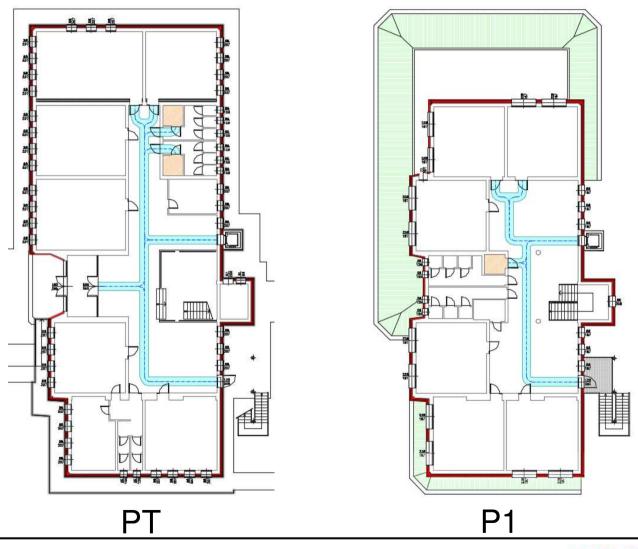


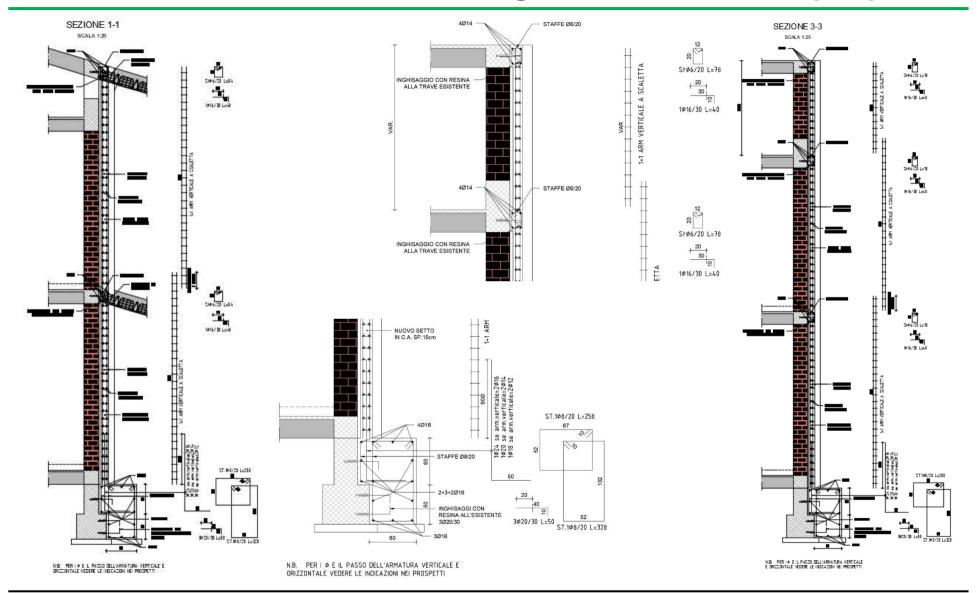
Stato di fatto



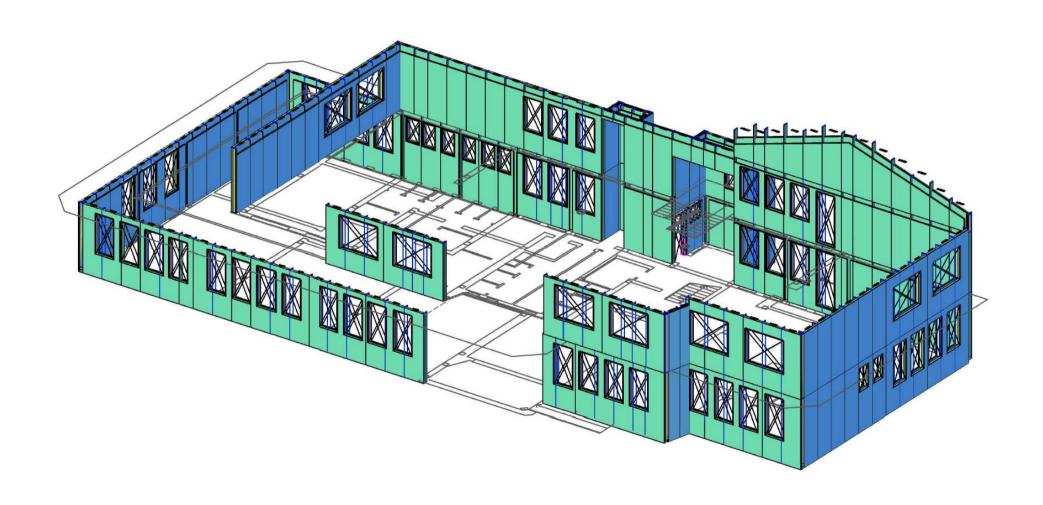


Stato di progetto









25/11/2020



42







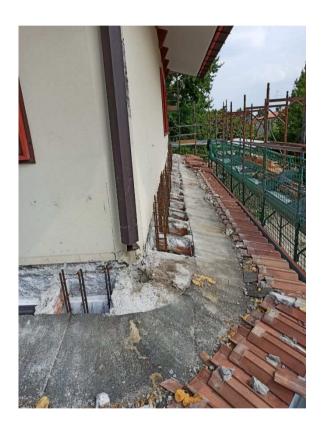






















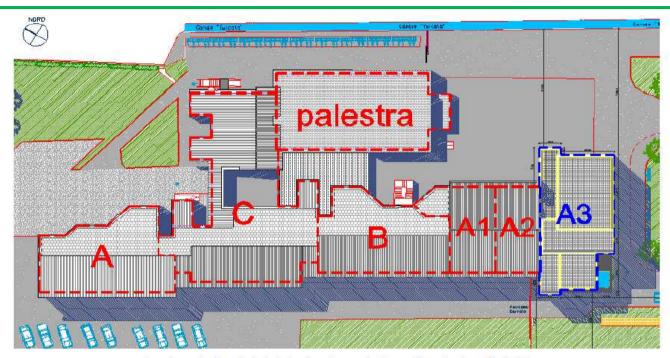




REFERENZE

Riqualificazione sismica ed energetica di un edificio scolastico sito nel Comune di Trevignano (TV), fraz. Falzè, in zona sismica 3





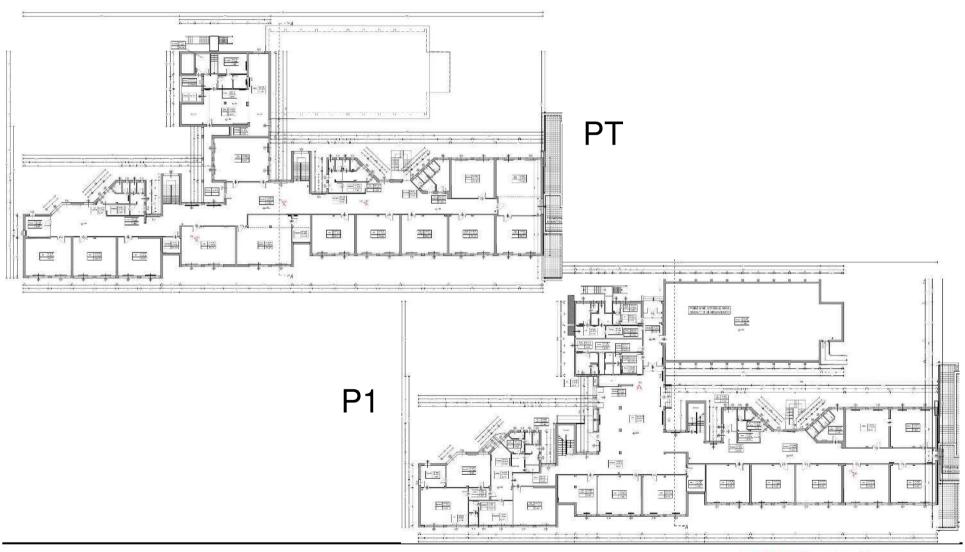
planimetria del fabbricato e foto allo stato di fatto







Stato di fatto



48

Stato di fatto







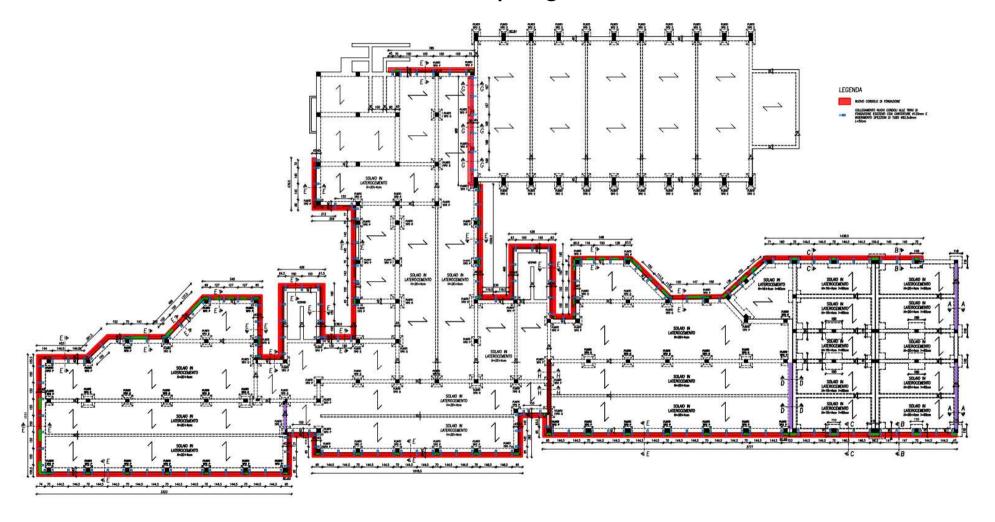








Stato di progetto



25/11/2020

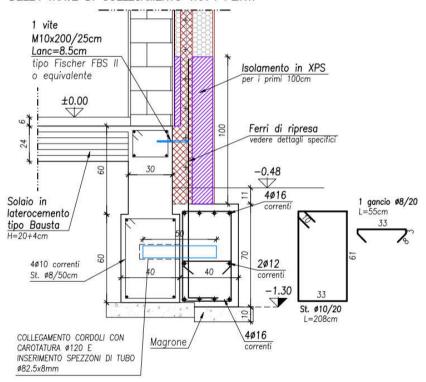


51

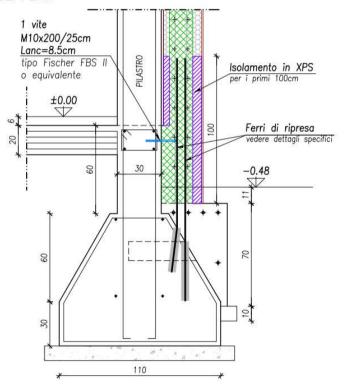
Dettagli

25/11/2020

STATO DI PROGETTO — IN CORRISPONDENZA DELLA TRAVE DI COLLEGAMENTO TRA I PLINTI



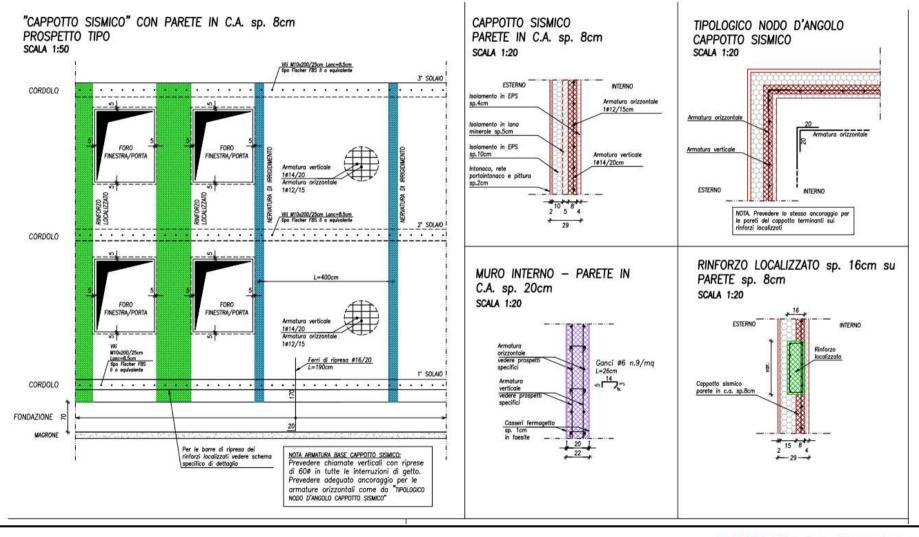
STATO DI PROGETTO - IN CORRISPONDENZA DEI PLINTI



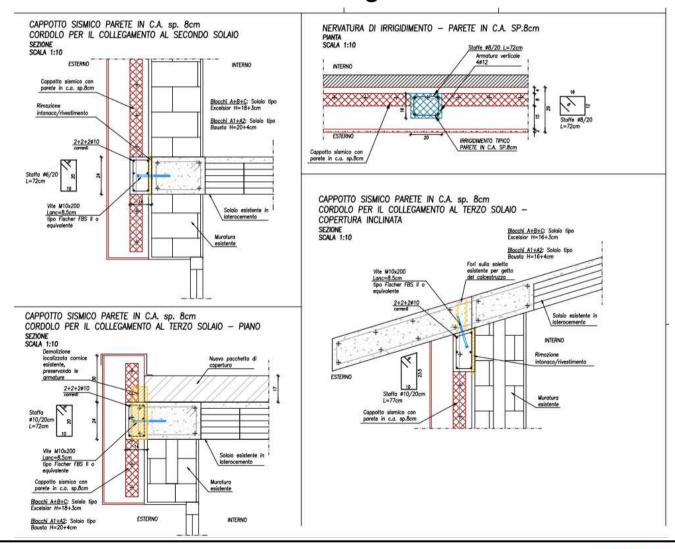


52

Dettagli



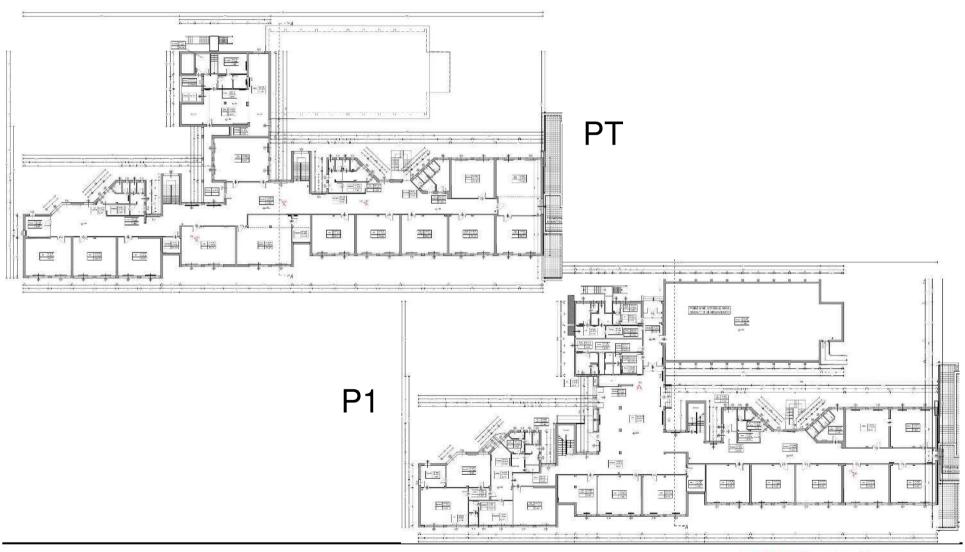
Dettagli





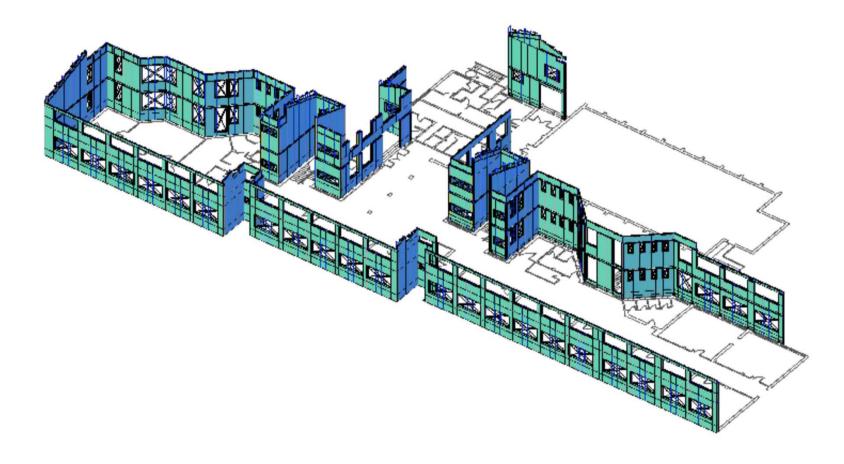
54

Stato di fatto





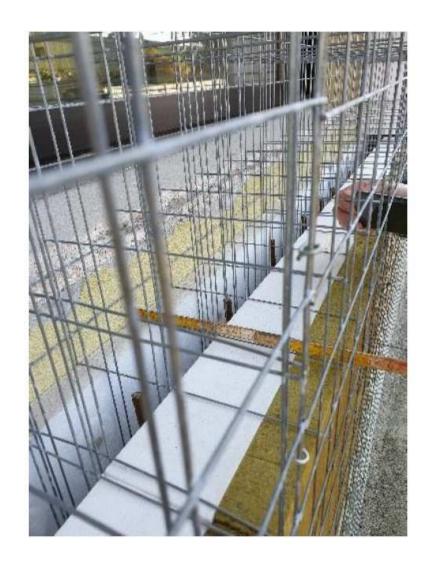
Modello 3D di produzione Ecosism – l° stralcio di intervento

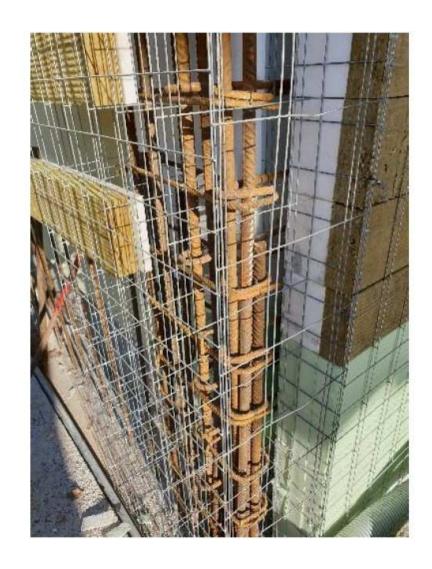


















59













62



Render ad opera completata





REFERENZE

Riqualificazione sismica, energetica e architettonica di un edificio scolastico sito nel Comune di Schio (VI)



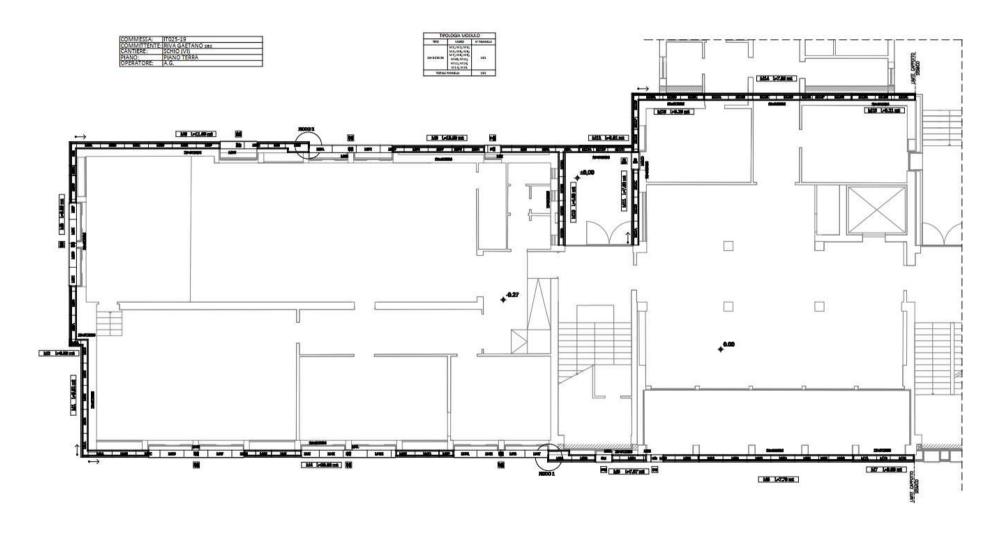






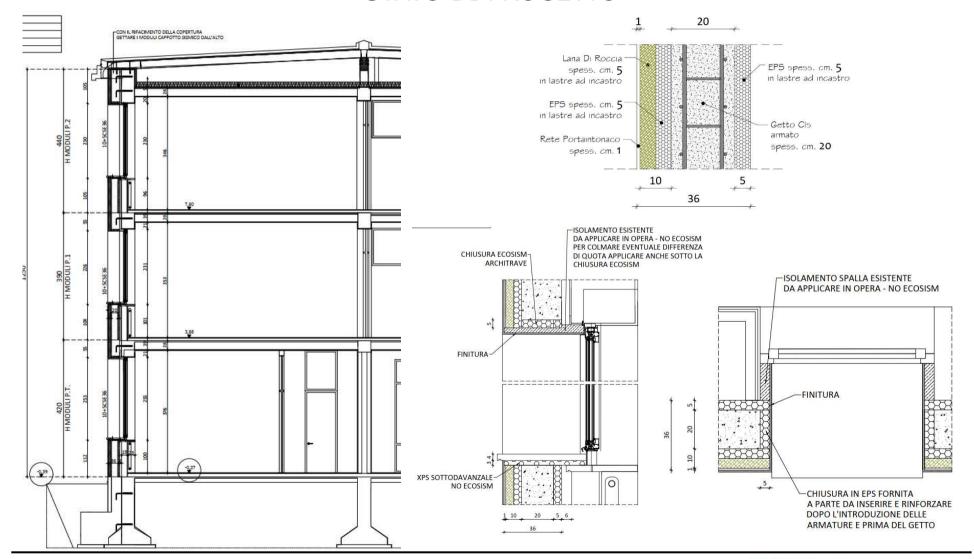


STATO DI PROGETTO

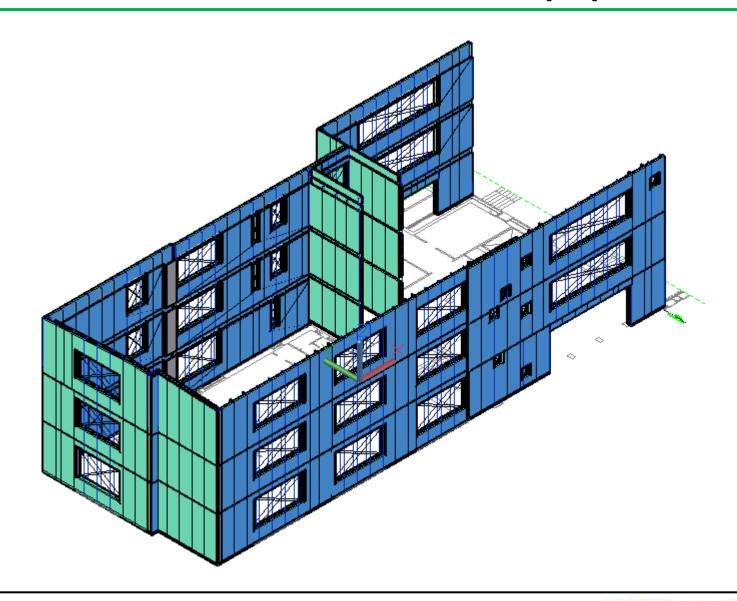




STATO DI PROGETTO











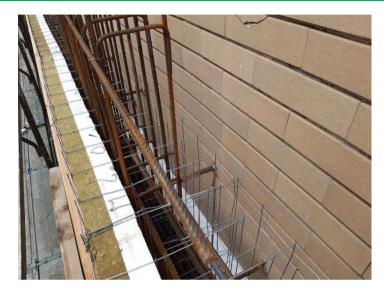


















CONFRONTO PRE-POST INTERVENTO











REFERENZE

Riqualificazione sismica ed energetica di un edificio scolastico sito nel Comune di Carbonera (TV), in zona sismica 3











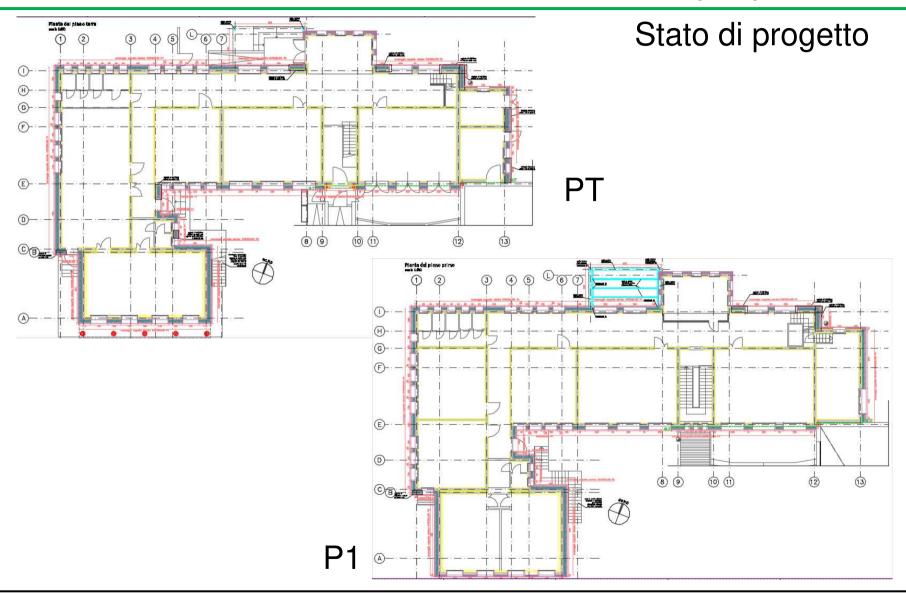




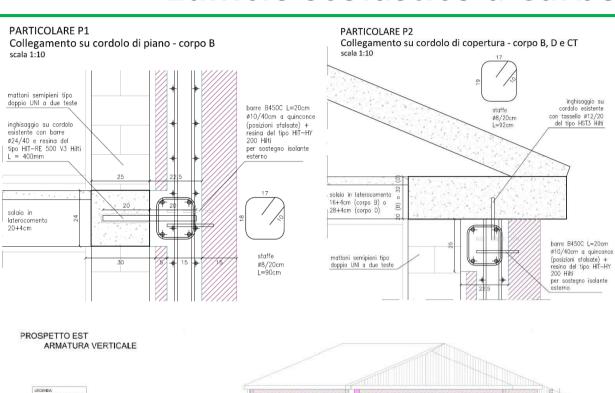






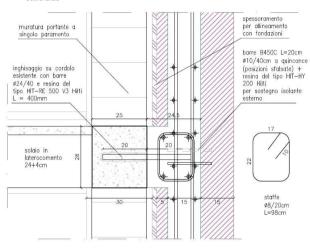




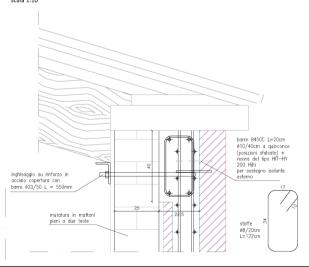




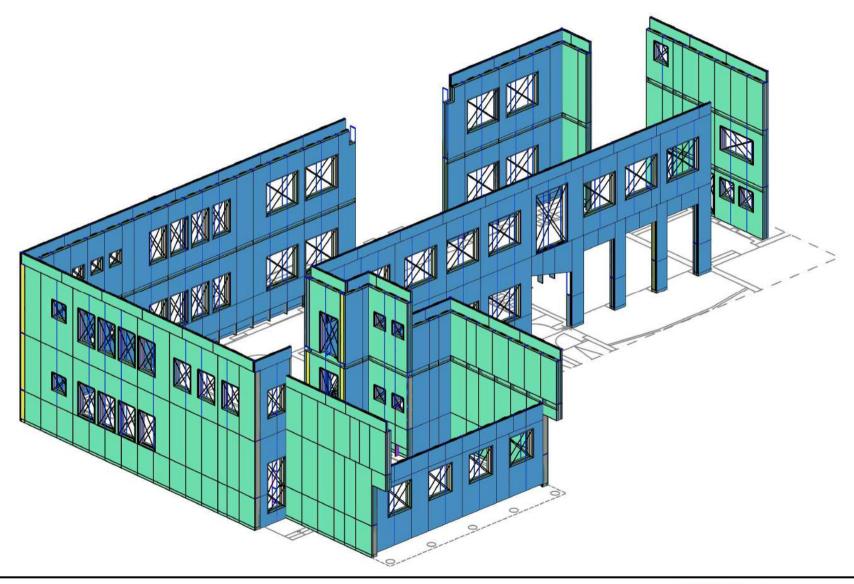
PARTICOLARE P3 Collegamento su cordolo di piano - corpo D scala 1:10



PARTICOLARE P7
Collegamento su rinforzo in acciaio di copertura - corpo A















REFERENZE

Riqualificazione sismica ed energetica di un edificio scolastico sito nel Comune di Fossalta di Piave (VE), in zona sismica 3

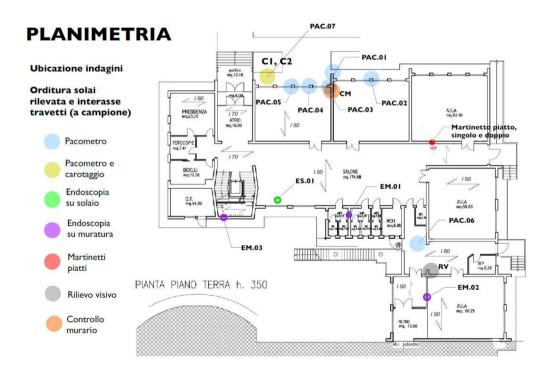


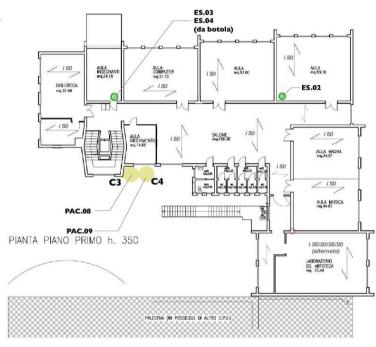
Indagini sulla struttura

PLANIMETRIA

Ubicazione indagini

Orditura solai rilevata e interasse travetti (a campione)

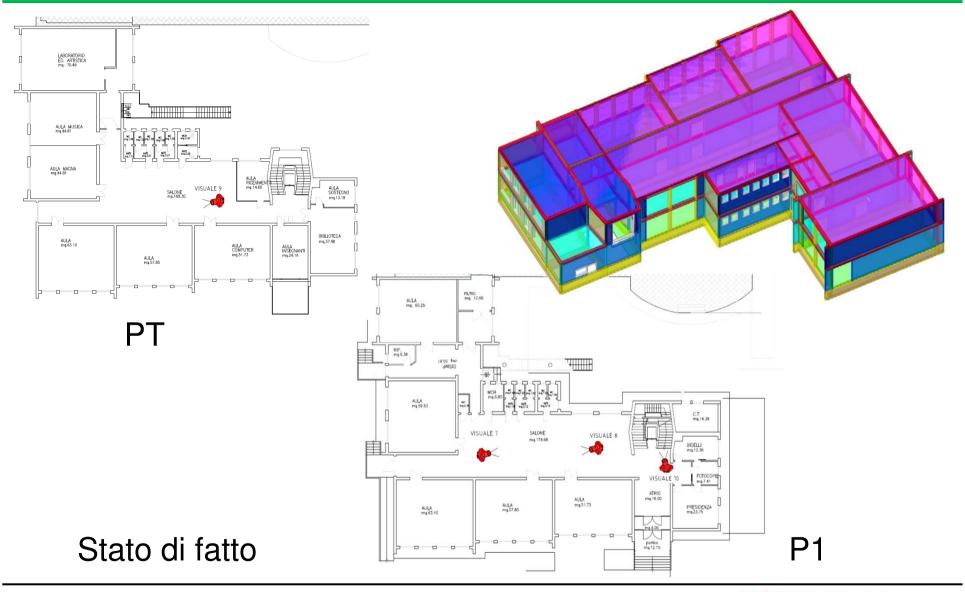














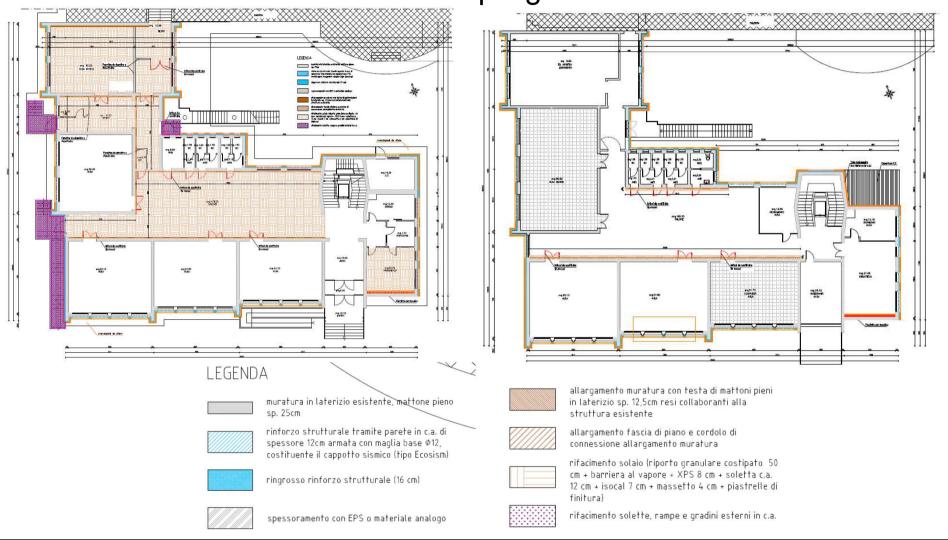


Stato di fatto

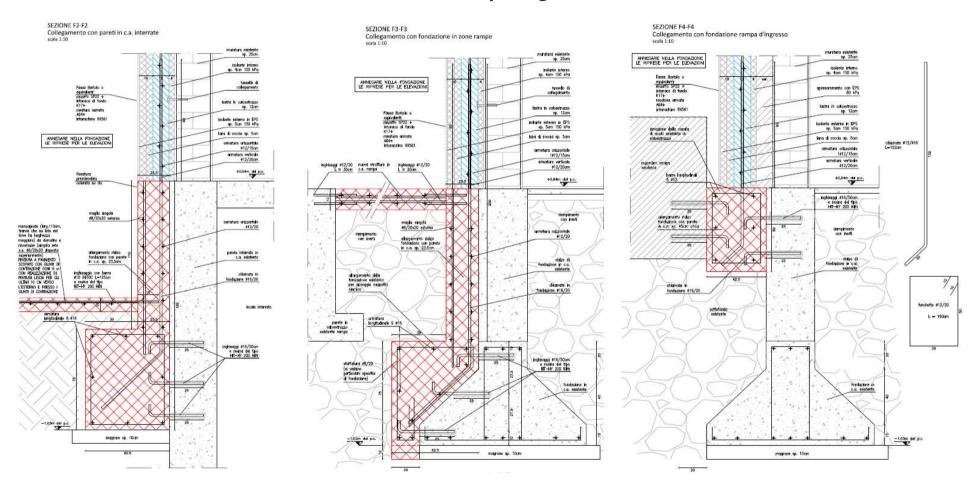




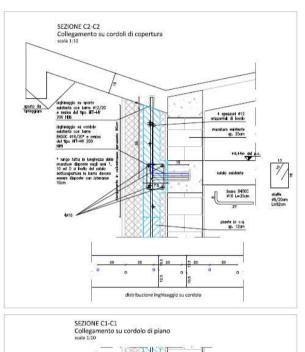


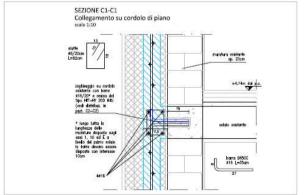


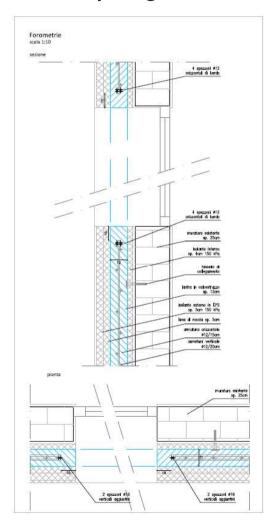


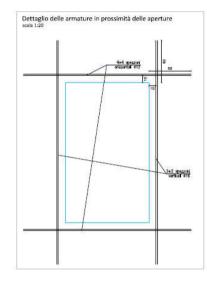


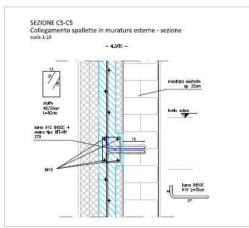




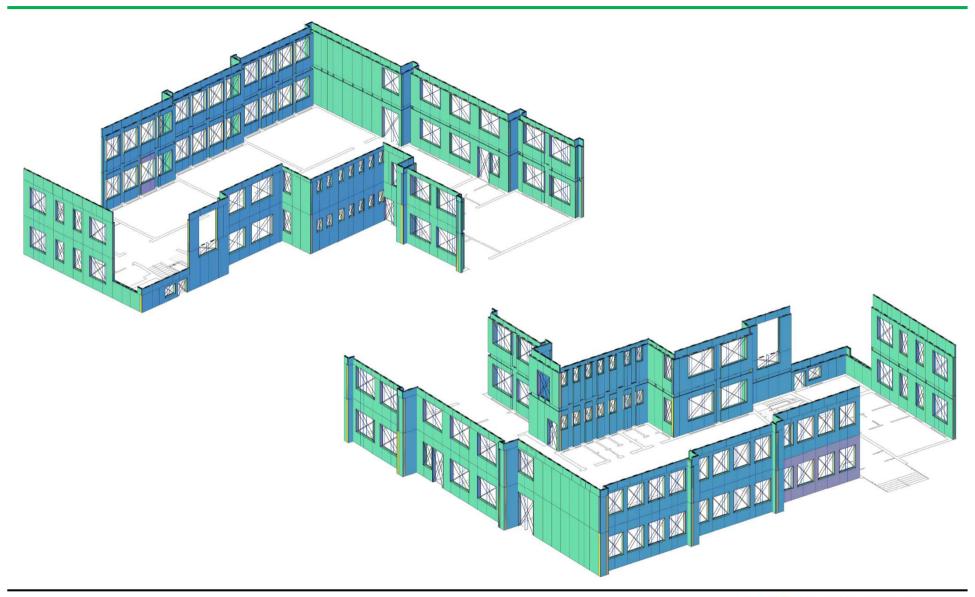






















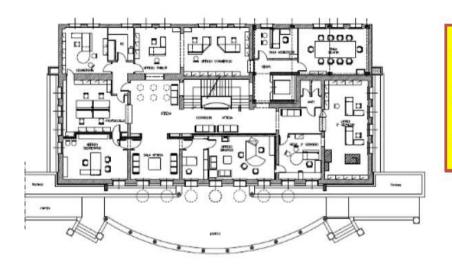


REFERENZE

Riqualificazione sismica ed energetica della sede del Comune di Mareno di Piave (TV), in zona sismica 3



Sede Municipale – Veneto – zona sismica 2



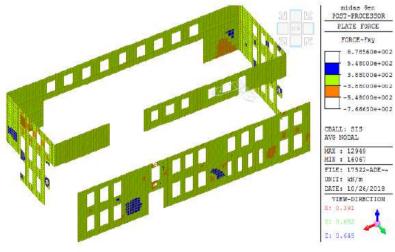
Importo lavori complessivo x NZEB: € 850.000 Importo opere x adeguamento sismico: € 250.000

Sup. cappotto sismico, v.p.p.: mq 1.044

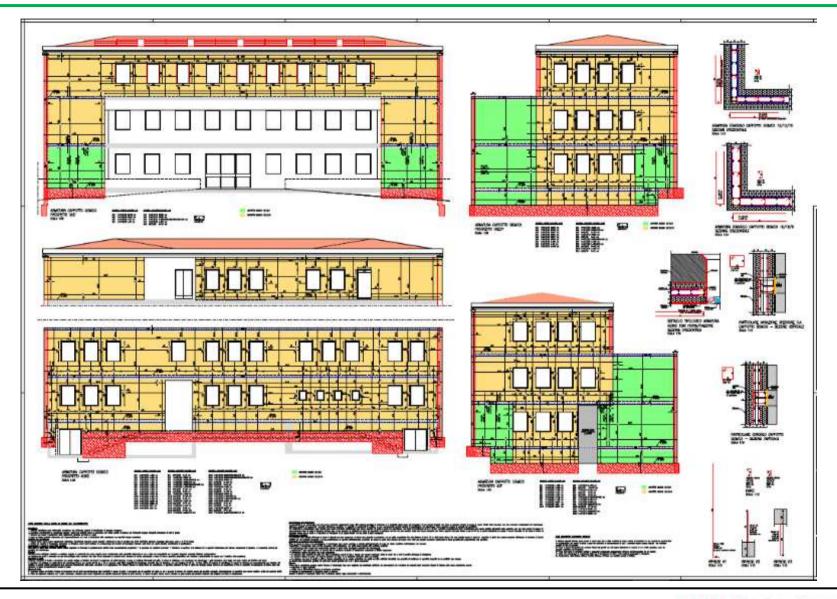
Costo unitario:

250.000 / 1.044 = **240 €/mq** di cappotto sismico



















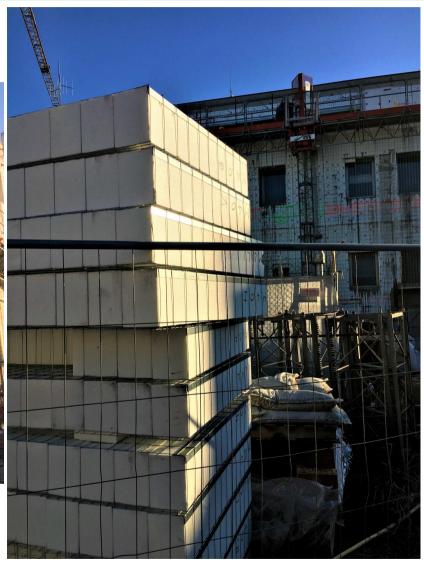
















25/11/2020







REFERENZE

Riqualificazione sismica ed energetica della Caserma dei Vigili del Fuoco di Portomaggiore (FE), in zona sismica 3





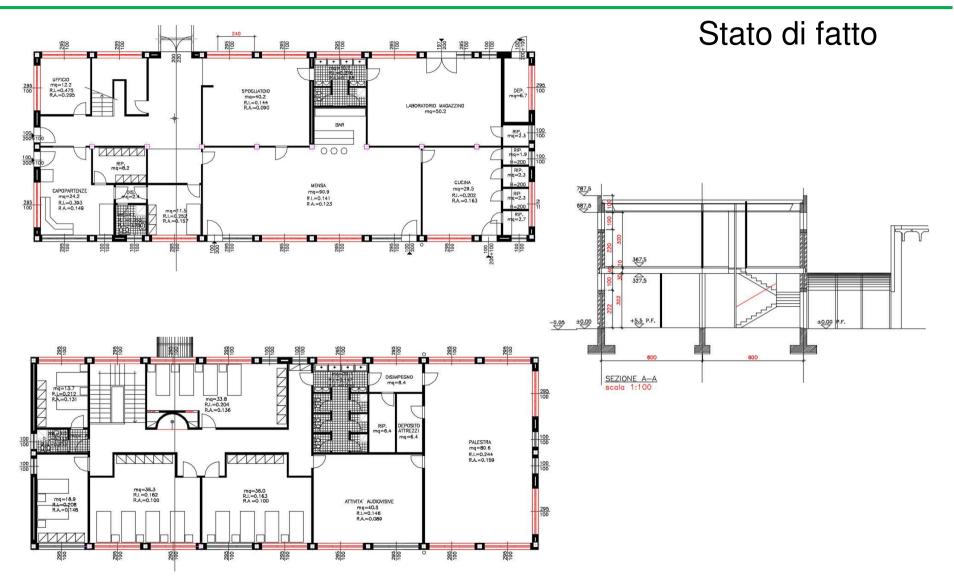


Stato di fatto



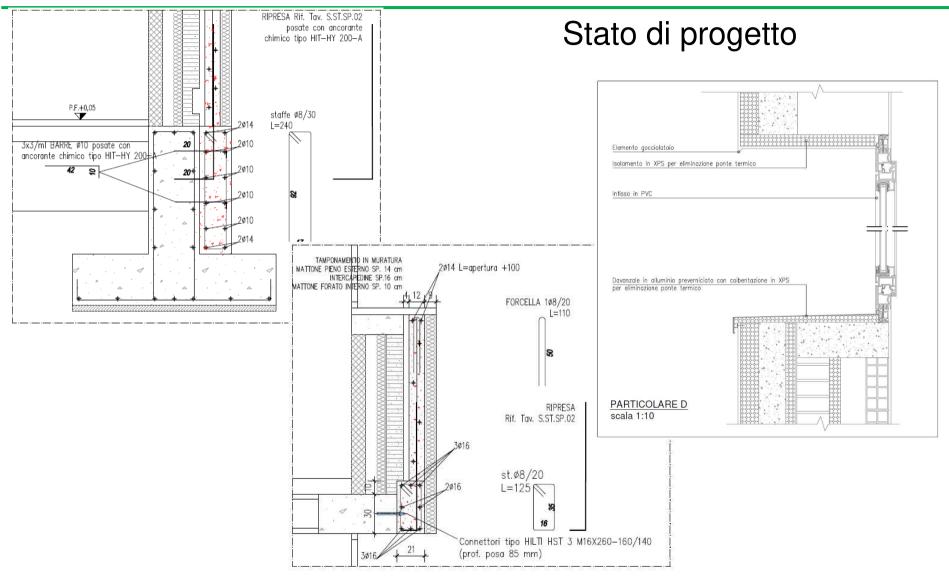






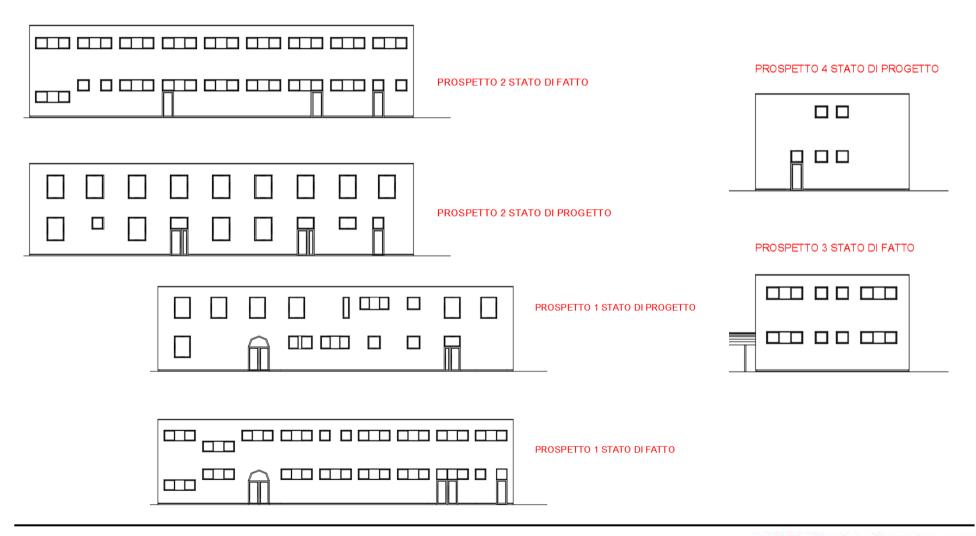




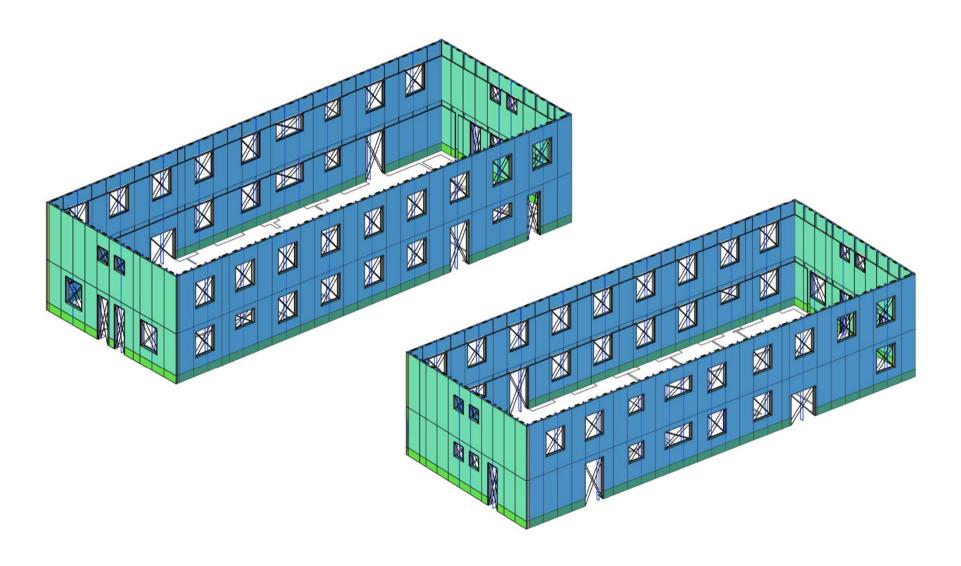




Confronto Stato di fatto - Stato di progetto













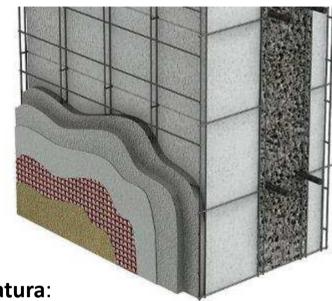






La rete porta intonaco ECOSISM

- ✓ Finitura oltre la rasatura del cappotto
- ✓ Isolamento integrato nella muratura e non applicato in opera: garanzia nel tempo



VANTAGGI:

- 1. Personalizzazione della finitura esterna della muratura: pietra, sasso, mattone faccia a vista, parete ventilata, ceramica, marmo, intonaco armato, ecc...
- 2. Personalizzazione delle finitura interna della muratura: intonaco con finitura a gesso, calce, argilla naturale, gesso fibra, cartongesso, controparete, ecc...
- 3. Durabilità nel tempo contro i danni potenziali di:
 - agenti atmosferici (es: grandine)
 - eventi accidentali (biciclette, palloni, urti, ecc....)
 - distacchi per non corretta esecuzione della posa in opera.





Intonacatura



Finitura in pietra





25/11/2020

111

25/11/2020



Rivestimenti in pietra e legno



112

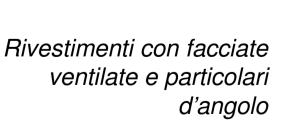




Rivestimenti in mattoni











La certificazione di prodotto



Marcatura CE del sistema costruttivo secondo ETAG009

REGOLAMENTO PRODOTTI DA COSTRUZIONI (CPR)

 Reg. (UE) n° 305/2011: Entrato in vigore 25 aprile 2011
 buona parte delle prescrizioni in esso contenute si applicano a partire dal 1° luglio 2013;

NOVITA' - Decreto Legislativo 16 giugno 2017, n. 106

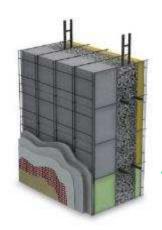
Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) n. 305/2011, che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE



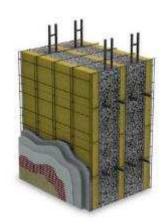


Marcatura CE dei materiali isolanti utilizzati; Marcatura CE dell'acciaio zincato utilizzato per realizzare la maglia tridimensionale del cassero;









Soluzioni costruttive per una prestazione globale ed un cantiere efficiente

GRAZIE PER L'ATTENZIONE

Dr. Marco Manganello



