



centro cooperativo di progettazione sc
architettura ingegneria urbanistica

Via Lombardia n. 7, 42124 Reggio Emilia
tel 0522 920460 / fax 0522 920794
www.ccdprog.com / e-mail: info@ccdprog.com
C. f. P. Iva 00474840352



titolo del progetto

– PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA PER LA REALIZZAZIONE
DELLA NUOVA SCUOLA PRIMARIA DI CALDERINO
COMUNE DI MONTE SAN PIETRO - BO

committente

– COMUNE DI MONTE SAN PIETRO (Città Metropolitana di Bologna, BO), piazza della pace n. 2, 40050 - Monte san Pietro (BO)

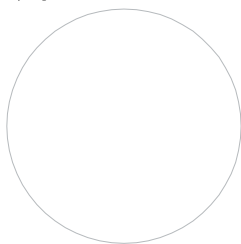
titolo della tavola

– Relazione tecnica illustrativa
Quadro economico

num. pratica	data emissione	redatto da	rapp. disegni	lay-out	fase operativa	file
4457	SETTEMBRE 2019	ET			FATTIBILITA'	4457–Rel fattibilità.pdf

rev.	data	descrizione	redatto da
A			
B			
C			
D			
E			

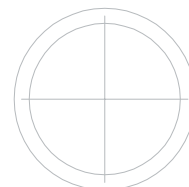
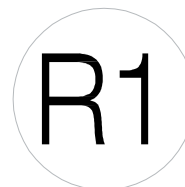
il responsabile della
progettazione



Arch. Enrico Termanini

N°. tavola

orientamento



Indice:

1	Premesse: L'evoluzione del quadro normativo di riferimento degli ultimi anni – Edilizia scolastica	3
2	Prime indicazioni sulle caratteristiche costruttive della scuola primaria a 5 classi– Sostenibilità intervento - NZEB	5
2.1	Parola d'ordine: flessibilità	7
2.2	Il benessere individuale dei bambini e delle bambine	7
2.3	Spazi informali per stimolare l'interazione	7
2.4	Inserimento nel contesto e caratteristiche distributive del nuovo fabbricato	8
2.5	Dimensionamento e ricettività della nuova scuola	11
3	Tematiche ambientali nell'intervento	12
4	CONFORMITA' ALLE PRESCRIZIONI URBANISTICHE ED EDILIZIE – INQUADRAMENTO CATASTALE	15
5	INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO, INDAGINI GEOGNOSTICHE e VERIFICHE GEOTECNICHE	20
6	DESCRIZIONE DELLE PRINCIPALI LAVORAZIONI E CATEGORIE DI INTERVENTO PREVISTE PER LA COSTRUZIONE IN PROGETTO	21
6.1	Movimenti di Terra	21
6.2	Fondazioni	21
6.3	Strutture in elevazione e pareti esterne	21
6.4	Pareti divisorie e tramezzature	22
6.5	Pavimenti “controterra” (su vespaio areato), solai	23
6.6	Pavimenti, massetti e rivestimenti.	25
6.7	Scale e piattaforma elevatrice/ascensore	25
6.8	Isolamenti e impermeabilizzazioni	25
6.9	Manti di copertura e lattonerie	26
6.10	Tinteggi pareti e finitura soffitti	26
6.11	Serramenti interni	26
6.12	Serramenti esterni – dimensionamento uscite di sicurezza	27
6.13	Impianti	27
6.14	Rete di smaltimento acque nere e meteoriche	28
6.15	Opere di sistemazione a verde	28
7	Dimensionamento e confronto con il D.M. 18/12/75	29
8	Studio di prefattibilità ambientale	30
9	Superamento delle barriere architettoniche	31
10	PRIME INDICAZIONI E DISPOSIZIONI PER LA STESURA DEI PIANI DI SICUREZZA .	35
11	CALCOLO SOMMARIO DELLA SPESA – QUADRO ECONOMICO	38
11.1	Importo a base d'appalto	38
11.2	Somme a disposizione dell'Amministrazione	38

11.3	Quadro economico dell'intervento	39
------	----------------------------------	----

1 Premesse: L'evoluzione del quadro normativo di riferimento degli ultimi anni – Edilizia scolastica

Il nuovo quadro normativo di riferimento generale sulla edilizia scolastica prende corpo con la approvazione (2013) delle nuove Linee Guida nazionali (*NORME TECNICHE-QUADRO, CONTENENTI GLI INDICI MINIMI E MASSIMI DI FUNZIONALITA' URBANISTICA, EDILIZIA, ANCHE CON RIFERIMENTO ALLE TECNOLOGIE IN MATERIA DI EFFICIENZA E RISPARMIO ENERGETICO E PRODUZIONE DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI, E DIDATTICA INDISPENSABILI A GARANTIRE INDIRIZZI PROGETTUALI DI RIFERIMENTO ADEGUATI E OMOGENEI SUL TERRITORIO NAZIONALE*). L'approvazione si inserisce all'interno di un percorso, seguito dal MIUR, iniziato con un'approfondita ricognizione internazionale, presentata nell'ambito del convegno "Quando lo spazio insegna" del 16 maggio 2012. In quella occasione è stata avviata una ricerca di soluzioni operative per promuovere un'effettiva rigenerazione del patrimonio scolastico, per renderlo più adatto all'evoluzione tecnologica e rispondente ai criteri di sicurezza.

Se la scuola cambia e si rinnova, allora devono cambiare anche gli edifici e gli spazi educativi, secondo nuovi criteri per la costruzione dei fabbricati scolastici e uno sguardo al futuro, ai nuovi spazi di apprendimento coerenti con le innovazioni determinate dalle tecnologie digitali e dalle evoluzioni della didattica.

Sono questi i principi ispiratori delle nuove Linee Guida per le architetture interne delle scuole, e tra queste figurano anche quelle dedicate ai bambini tra i 6 e 10 anni di età. Una evoluzione innovativa, una guida di concetto, di principi ma contemporaneamente pratica e concreta, che si attendeva da quasi 40 anni.

Tra gli obiettivi di fondo, **garantire edifici scolastici sicuri, sostenibili, accoglienti e adeguati alle più recenti concezioni della didattica**, sostenute dal percorso di **innovazione metodologica** intrapreso grazie alla progressiva diffusione delle ICT (Tecnologie dell'informazione e della comunicazione) nella pratica educativa.

Le nuove Linee Guida rinnovano i criteri per la progettazione dello spazio e delle dotazioni per la scuola del nuovo millennio. Per questo motivo si discostano dallo stile prescrittivo delle precedenti, risalenti al 1975.

La **nuova logica**, infatti, è **di tipo "prestazionale"**, e rende i criteri di progettazione più agevolmente adattabili alle esigenze didattiche e organizzative di una **scuola in continuo mutamento**. Vengono dunque riconfigurate le architetture interne, proponendo una concezione dello spazio differente dal modello precedente: **spazi modulari**, facilmente configurabili e in grado di rispondere a contesti educativi sempre diversi, **ambienti plastici e flessibili**, funzionali ai sistemi di apprendimento più avanzati.

Nella definizione dell'ipotesi progettuale di seguito illustrata, facendo tesoro delle esperienze progettuali del recente passato in merito a progetti assimilabili, sono stati definiti gli ambienti interni ed esterni con le reciproche connessioni. L'ipotesi progettuale tenta di **individuare spazi di aggregazione e spazi con più "centralità"**, democratici e non gerarchici, potenzialmente **adatti ad apprendere e conoscere attraverso una strategia soggettiva**. Luoghi dove i bambini possano vivere esperienze spontanee, creative, libere.

2 Prime indicazioni sulle caratteristiche costruttive della scuola primaria a 5 classi– Sostenibilità intervento - NZEB

Tra i requisiti generali da soddisfare per il perseguimento degli obiettivi dell'Amministrazione nell'ambito della realizzazione della nuova scuola primaria, si richiamiamo quelli più rilevanti:

- **Sostenibilità:** intesa come compatibilità con il contesto naturale ed ambientale, **organicità e sinergia con le attività insediate, economicità di gestione e ottimizzazione dei costi di manutenzione e di esercizio**. Realizzare un edificio che abbia nel proprio intero ciclo di vita un basso impatto ambientale e che adotti fin dalla progettazione un **approccio “from cradle to grave”**, cioè un controllo attento delle ricadute sull'ambiente derivate dalle fasi di costruzione, di gestione ed uso, fino alla fase finale. L'obiettivo da perseguire è quello di realizzare un **edificio energeticamente efficiente nel rispetto dell'ambiente**. La **bioarchitettura**, la **bioclimatica**, l'utilizzo di **energie rinnovabili**, oltre all'uso di **materiali naturali e biocompatibili**, rappresentano scelte progettuali indispensabili da adottare, soprattutto nell'edilizia pubblica scolastica.

- **Sinergia con il progetto pedagogico dell'Amministrazione** con proposizione di un approccio progettuale che pone **al centro dei luoghi e dell'architettura le esigenze dei bambini e delle bambine**. Gli **spazi** che prendono forma per divenire **i luoghi della ricerca**, i luoghi nei quali trovano risposta le **curiosità**, le diverse **attitudini**. **Spazi multiuso, stimolanti**. In un contesto nazionale dove l'attività edilizia si rivela essere uno dei settori di maggiore impatto ambientale ed energetico, l'edilizia pubblica - ed in particolar modo quella scolastica - se realizzata con requisiti di ecosostenibilità, può porsi come modello architettonico in grado di recuperare quei valori ambientali che l'Architettura dovrebbe sempre garantire.

La duplice valenza di un edificio scolastico pubblico è quella di essere un luogo dove gli utenti trovano soddisfatte le esigenze culturali e, al contempo, quella di rappresentare un “modello architettonico”. Per questi motivi è indispensabile perseguire la **sostenibilità ambientale** nella nuova progettazione degli edifici scolastici, applicando strategie di valorizzazione delle buone pratiche del costruire, utilizzando principi costruttivi di sostenibilità, adottando criteri per il controllo dei consumi energetici ed impiegando materiali e tecniche non inquinanti: azioni, pertanto, mirate ad una **nuova cultura ecologica del costruire**.

Un elemento fondante dell'approccio metodologico che si auspica venga utilizzato anche nelle successive fasi di approfondimento progettuale è, come accennato, quello dell'attenzione al raggiungimento di **elevate prestazioni energetiche** del fabbricato: considerevole **isolamento**

termico dell'involucro (strutture opache e trasparenti); **fonti energetiche rinnovabili, efficienza impiantistica, materiali rispettosi dell'ambiente.**

Indipendentemente dalla tipologia strutturale che verrà individuata per la realizzazione dell'opera, non si potrà prescindere dalla necessità di raggiungere almeno gli **obiettivi di sicurezza antisismica e antincendio** prescritti dalle norme vigenti.

Per l'isolamento dell'involucro edilizio (tetto, murature perimetrali e serramenti), in via preliminare, si è tenuto conto dell'utilizzo di materiali che garantiscono prestazioni di eccellenza in termini di dispersioni termiche: elevati spessori di isolante per la copertura (fibre di legno/lan a minerale, sp. 25/30 cm), le pareti perimetrali (lan a di legno/lan a minerale, sp. 16/20 cm), e sottopavimento (XPS, sp. 20/24 cm). La **trasmissione termica "U"** media dell'involucro opaco dovrà attestarsi tendenzialmente su valori **inferiori a 0,15 W/m²K**. I serramenti dovranno avere tendenzialmente un valore di **"U_w" inferiore a 1,2 W/m²K**.

Per quanto concerne gli **impianti di riscaldamento**, sempre nell'ottica di definire un complesso edilizio che limiti i consumi energetici e riduca i costi di manutenzione, la proposta progettuale prevede l'utilizzo di **tecnologie che massimizzino l'efficienza e garantiscano il comfort indoor** in ogni stagione (pompa di calore aria/acqua ad inverter abbinata a impianto fotovoltaico).

Un forte contributo alla regolazione della temperatura e dell'umidità interna verrà garantito dall'**impianto di ricambio d'aria forzato con recuperatore di calore ad alta efficienza**. Nelle strutture molto isolate risulta necessario l'inserimento dell'impianto di ricambio d'aria; esso contribuisce a ridurre i consumi energetici ed a mantenere la purezza dell'aria. Ogni ambiente potrà essere dotato di **sensore di presenza** collegato alle saracinesche poste sulle canalizzazioni o all'interruttore/variante delle singole macchine. Con presenza di persone all'interno degli ambienti l'impianto di ricambio d'aria ricomincerà automaticamente a funzionare facendo defluire i proporzionati volumi d'aria.

Per contrastare i consumi elettrici della struttura si prevede la realizzazione di **impianto fotovoltaico** in copertura, nell'ottica di miglioramento dei minimi previsti dalla normativa vigente (art. 2.3.3 del DM 11-10-2017

"CAM" e DGR 20 luglio 2015 n° 967) e per produrre almeno l'energia elettrica **sufficiente a compensare tutti gli usi dell'immobile stesso: edificio ad impatto ed emissioni quasi zero.**



E' previsto che i **corpi illuminanti** siano a sorgente **LED** con **dimmer** incorporato per la **modulazione dell'intensità luminosa**. Ogni ambiente potrà essere dotato di **sensore di luminosità** con taratura adeguata a garantire il giusto livello luminoso. I sensori di luminosità, abbinati ai sensori di presenza, garantiranno la **riduzione dei consumi elettrici**: ad ambiente vuoto il sensore di presenza darà il consenso allo spegnimento dei corpi illuminanti; con presenza di persone, per contro, verrà chiamato in causa il sensore di luminosità che bilancerà il flusso luminoso, a seconda del livello di luminosità naturale, fino a raggiungere il livello assegnato per il determinato ambiente. Per la gestione dei consumi elettrici e di riscaldamento/raffrescamento, anche da remoto, dovrà essere installato un sistema intelligente di **building automation** (BACS).

Gli accorgimenti tecnici ed impiantistici sopra brevemente accennati, garantiranno il raggiungimento dell'obiettivo dell'Amministrazione di ottenere un "edificio ad energia quasi zero" (nZEB).

2.1 Parola d'ordine: flessibilità

Le "classi" o i "laboratori" devono potersi evolvere al progredire delle necessità. Gli **spazi per il lavoro di gruppo** devono favorire un clima positivo, adattarsi alle varie esigenze, con **arredi flessibili capaci di generare configurazioni diverse**. **Pareti scorrevoli** possono ad esempio favorire il coinvolgimento di più classi alla medesima attività oppure "**aprirsi**" per creare più **spazi comuni**.

2.2 Il benessere individuale dei bambini e delle bambine

La scuola deve essere attenta al **benessere fisico e psichico della persona**, per cui si prevede la creazione anche di **spazi "individuali"**, **adatti anche alle esigenze del singolo**, dove potersi raccogliere singolarmente o in piccoli gruppi, per ascoltare, giocare, interagire, anche solo mediante l'utilizzo di arredi.

2.3 Spazi informali per stimolare l'interazione

Occorre prevedere anche **luoghi polifunzionali e arredi flessibili per l'apprendimento informale e il relax**, **dotati di pouf, sedute confortevoli o tappeti dove distaccarsi dalle attività di gruppo per interagire in maniera informale con altre persone (bambini e adulti)**. La classe e i laboratori potranno smaterializzare i propri confini per ampliarsi verso gli spazi connettivi. Gli ambienti didattici potranno essere formati da **pareti trasparenti**, per condividere le attività che si svolgono al suo interno. Le classi potranno adattarsi al lavoro di gruppo ma non

saranno gli unici spazi per lo sviluppo del progetto pedagogico. Per svolgere questo scopo sono pensati anche gli ambienti per attività “interciclo” e “integrative” (così definite dal DM 21 dic. 1975, ancora in vigore). **Nessuno spazio può essere lasciato alla monotonia.** Bisogna valutare i materiali anche in base alla loro **qualità estetica**.

La scuola primaria avrà **spazi interni ed esterni interconnessi tra loro** creando interazione e integrazione tra il dentro e il fuori. Spazi “trasparenti” che potranno aprirsi tramite **pareti vetrate scorrevoli** creando un senso di **attraversabilità dell’edificio**. **Cannocchiali percettivi** che daranno modo ai bambini di percepire lo spazio da diverse prospettive e punti di vista. La trasparenza dona allo spazio una ricchezza maggiore trasformandolo in uno **spazio naturalmente democratico**; tutti potranno comprendere quello che sta succedendo in altri luoghi della scuola creando una sorta di percezione collettiva dello stato delle attività svolte, una percezione stimolante. **La potenzialità dell’osservazione è importante affinché i bambini pongano la propria esperienza in relazione con quella degli altri e quindi anche di rispetto per gli altri.**

La proposta progettuale garantisce la dotazione di tutti gli spazi per “attività” e di servizio previsti dalle norme in vigore, nel rispetto delle condizioni di abitabilità richieste con riferimento all’illuminazione naturale ed artificiale, purezza dell’aria, sicurezza ed eliminazione delle barriere architettoniche.

Per controllare l’irraggiamento solare in modo ottimale è stato previsto un sistema di sporti di copertura, di adeguata profondità, e di elementi frangisole (a est e ad ovest), in grado di eliminare la maggior parte dell’irraggiamento diretto nei mesi più caldi.

2.4 Inserimento nel contesto e caratteristiche distributive del nuovo fabbricato

L’area di intervento si trova a ovest della scuola primaria esistente di Calderino, di via IV novembre, a nord della scuola Media esistente. Si presenta con la maggior parte della superficie a verde ma con forte pendenza in senso est/ovest. Tra la scuola primaria esistente e l’area verde di impianto della nuova scuola si trova la strada di accesso alla scuola media, larga circa 12 metri con dislivello nord/sud di circa 170 cm. La strada collega via IV novembre al cortile di ingresso della scuola media stessa.

La configurazione orografia dell’area di intervento, che esplicita un dislivello altimetrico di oltre 9 metri in direzione est/ovest, ha determinato la scelta progettuale di impostazione planimetrica del corpo edilizio in senso nord/sud, col fine di intaccare il meno possibile l’area verde con forte pendenza. E’ previsto che nella realizzazione della scuola a “mezza costa”, venga realizzato un muro di contenimento e sostegno del terreno soprastante, distaccato dal fabbricato di circa 2

metri. Verrà a crearsi, così, un cavedio di servizio, aperto sopra e chiuso solo da grigliato pedonabile, con funzione percorso di accesso alla zona dei servizi posti a ovest del piano terra/seminterrato. Il cavedio terrà distaccato dal terreno a monte il muro perimetrale ovest rendendo più salubre gli ambienti interni.

Il corpo edilizio in progetto si presenta a forma parallelepipedica con asse maggiore, quindi, in senso nord sud e affacci prevalenti a est e ad ovest. Una configurazione ed un orientamento non ottimale da un punto di vista “energetico”, ma necessario per contenere il più possibile i costi di intervento. Prima di arrivare alla soluzione progettuale definitiva, sono state approfondite altre opzioni di orientamento del corpo edilizio (anche con diversi schemi planimetrici) ma quest’ultimo, condiviso con l’Amministrazione comunale, si è rivelato il più adatto a soddisfare dal punto di vista costi/benefici le esigenze dell’Amministrazione stessa.

L’ingresso principale alla struttura è previsto a est del complesso edilizio.

Dall’ingresso principale, attraverso un disimpegno vetrato (bussola di ingresso), si accede allo spazio connettivo che distribuisce gli accessi ai locali principali del piano terra: verso nord la mensa, pensata per un doppio turno, con i relativi servizi; verso sud gli spazi per le attività “integrative e parascolastiche” ed il locale “biblioteca/insegnanti”; verso ovest si accede alla scala di accesso al piano primo dove sono situate tutte e 5 le classi per “attività normali” oltre ai locali per “attività interciclo”. Un nucleo centrale di servizi igienici è previsto sia a piano terra che a piano primo. Il pavimento del piano terra è stato previsto al medesimo livello del pavimento della attigua scuola media.

Sia il piano terra/seminterrato che il piano primo sono direttamente collegati ad ampie zone verdi. Dal piano terra si può accedere alla zona verde est dai locali mensa, ed alla zona verde sud dai locali per attività integrative e biblioteca/insegnanti. Dal piano primo si può accedere all’area verde ovest che viene ricavata risagomando la sponda inclinata di terreno fortemente pendente prevedendo **un muro di contenimento in cemento e/o a “gabbioni” di pietre** nel secondo i criteri dell’architettura naturalistica. Il giardino ovest, posto ad una quota di 3,5 metri più alta rispetto a quella di ingresso al fabbricato (cortile est), è collegato alla quota inferiore di imposta del fabbricato tramite gradoni “verdi” (a sud) e raccordi inclinati di terreno a nord. **I gradoni a sud, affacciati su uno spazio verde del piano terra, costituiscono una sorta di anfiteatro all’aperto, utile per l’integrazione delle attività parascolastiche che potranno svolgersi negli spazi subito attigui interni o per i momenti di gioco e svago all’aperto.**

Tre classi avranno affaccio verso est, due verso ovest. Elementi frangisole regolabili proteggeranno le aperture dai raggi solari diretti.

Col fine di migliorare l'inserimento del nuovo fabbricato nel contesto ambientale, anche in considerazione che il volume in progetto si innesta nella scarpata diventando esso stesso una sorta di contenimento del terreno scosceso, si prevede di realizzare una "zoccolatura" perimetrale in "gabbioni di pietra", esterna alle pareti di tamponamento est, nord e sud (per una altezza di 250 cm e spessore di circa 25 cm), col fine di rievocare la tipologia di muro di contenimento a secco tipico delle zone collinari e montane.

Sia i locali per attività didattica che il connettivo di collegamento sono progettati con soffitto insonorizzato costituito da solaio orizzontale o falda di copertura inclinata, con struttura in legno, e pannelli fonoassorbenti.

Il progetto prevede una sistemazione dell'area circostante l'edificio nonché il collegamento alla viabilità ordinaria, in due stralci. Nel primo stralcio, nelle more della demolizione della scuola primaria esistente che avverrà una volta conclusi i lavori di nuova costruzione della scuola primaria di cui trattasi, si prevede la realizzazione di un collegamento carrabile a est della scuola primaria esistente stessa, parallela alla pista ciclopedonale esistente più ad est. Il collegamento carrabile consentirà di raggiungere la viabilità di accesso interna della scuola media esistente in modo da garantire la continuità dell'accesso in sicurezza alla scuola media medesima. Una volta conclusi i lavori della nuova scuola primaria a 5 classi, in un secondo stralcio lavori, verrà demolita la struttura scolastica esistente e prevista una rimodulazione delle superfici esterne con realizzazione di un nuovo percorso carrabile (per mezzi di trasporto pubblico e di soccorso) che raggiungerà direttamente l'ingresso della nuova scuola primaria e una nuova sistemazione di parco verde. Una ulteriore lavorazione prevista nel primo stralcio è quella della realizzazione di percorso di servizio carrabile (in misto stabilizzato/ghiaietto – strada bianca) per la manutenzione delle aree ad ovest della scuola media esistente. La realizzazione del percorso, che diramerà dalla superiore via 2 agosto 1980, si rende necessaria per mantenere l'accesso carrabile a mezzi di soccorso e di manutenzione alle zone sud e ovest della scuola media esistente. Infatti, l'esecuzione del nuovo fabbricato in progetto, nella posizione in cui è previsto, interrompe l'attuale percorso carrabile (strada bianca) che diparte da via IV novembre e sale in costa, sulla scarpata est, parallelamente all'andamento dei parcheggi/accesso della scuola media stessa.

2.5 Dimensionamento e ricettività della nuova scuola

La scuola è dimensionata per una ricettività massima di **150 alunni**. Per il dimensionamento degli superfici della nuova scuola in progetto sono stati presi a riferimento i parametri dettati dal DM 18/12/1975.

La **superficie netta di pavimento della nuova scuola primaria a 5 classi assomma complessivamente a 1.029,65 mq** (di cui 46,5 mq di locali tecnici non riscaldati).

La **superficie lorda della nuova scuola assomma complessivamente a 1.183,88 mq**.

3 Tematiche ambientali nell'intervento

In conformità a queste prime fasi di progetto di studio di fattibilità, anche le successive fasi di approfondimento progettuale dovranno essere elaborate secondo **criteri di sostenibilità ambientale** applicando strategie di valorizzazione delle buone pratiche del costruire, utilizzando principi costruttivi di sostenibilità, adottando criteri per il controllo dei consumi energetici ed utilizzando **materiali e tecniche non inquinanti**: azioni mirate ad una nuova **cultura ecologica del costruire**.

Il progetto dovrà tener conto delle indicazioni che ci vengono dal Piano d'Azione Nazionale sul Green Public Procurement (PANGPP) per la Sostenibilità ambientale dei consumi nel settore della Pubblica Amministrazione (agg. del DM 11-10-2017, Allegato 2, Decreto sui CAM - **Contenuti Ambientali Minimi**). Auspicabile sarebbe il superamento delle indicazioni dei criteri minimi incrementando la dotazione e l'incidenza di materiali ecosostenibili, riciclati e riciclabili.

Massima cura dovrà essere prestata nella progettazione degli accorgimenti atti a massimizzare il **comfort acustico indoor**, introducendo sistemi fonoassorbenti e materiali in grado di soddisfare i requisiti prestazionali del prospetto A.1 dell'Appendice A della norma UNI 11367 ("prestazione superiore"). Normalmente, per raggiungere tale livello prestazionale acustico, non sono sufficienti superfici fonoassorbenti pari a quella del soffitto (controsoffitti acustici); dovranno, quindi, essere previste maggiori superfici rivestite di materiale fonoassorbente in modo che venga garantito il risultato atteso (pareti, baffles, ecc.).

Per quanto concerne il risparmio idrico (art. 2.3.4 del DM CAM), il progetto dovrà prevedere la raccolta delle acque piovane provenienti dalle coperture in modo da riutilizzarle per uso irriguo ed eventualmente per gli scarichi sanitari, realizzando impianti secondo la norma UNI/TS 11445 e la UNI EN 805. Il progetto degli impianti idrici prescriverà l'utilizzo di sistemi di riduzione di flusso, di controllo di portata, di controllo di temperatura dell'acqua. Gli apparecchi sanitari con cassette saranno a doppio scarico (max 6 litri, ridotto max 3 litri). Auspicabile è la previsione di un sistema di **monitoraggio dei consumi idrici**.

Allo scopo di **ridurre l'impatto ambientale sulle risorse naturali**, di **aumentare l'uso di materiali riciclati** aumentando così il recupero dei rifiuti, con particolare riguardo ai rifiuti da demolizione e costruzione (coerentemente con l'obiettivo di recuperare e riciclare entro il 2020 almeno il 70% dei rifiuti non pericolosi da costruzione e demolizione), il progetto dovrà specificare le informazioni ambientali dei prodotti scelti e fornire la documentazione tecnica comprovante il rispetto dei seguenti criteri, per quanto applicabili nella specifica tipologia di intervento:

- **Disassemblabilità: almeno il 50% peso/peso** dei componenti edilizi e degli elementi prefabbricati, escludendo gli impianti, dovrà essere sottoponibile, a fine vita, a demolizione selettiva ed essere riciclabile o riutilizzabile. Di tale percentuale, almeno il 15% dovrà essere costituito da materiali non strutturali.
- **Materia recuperata e riciclata:** il contenuto di materia recuperata o riciclata nei materiali utilizzati per l'edificio, dovrà essere pari ad **almeno il 15%** in peso valutato sul totale di tutti i materiali utilizzati. Di tale percentuale, almeno il 5% dovrà essere costituita da materiali non strutturali.
- Sostanze dannose per l'ozono: non sarà consentito l'utilizzo di prodotti contenenti sostanze ritenute dannose per lo strato d'ozono quali p.es cloro-fluoro-carburi (CFC), perfluorocarburi (PF), idro-bromo-fluoro-carburi (HBFC), idrocloro- fluoro-carburi (HCFC), idro-fluoro-carburi (HFC), Halon;
- Sostanze ad alto potenziale di riscaldamento globale (GWP): per gli impianti di climatizzazione, non sarà consentito l'utilizzo di fluidi refrigeranti contenenti sostanze con un potenziale di riscaldamento globale (GWP), riferito alla CO₂ e basato su un periodo di 100 anni, maggiore di 150, quali ad esempio l'esfluoruro di zolfo (SF₆). L'obiettivo può essere raggiunto anche tramite l'uso di fluidi refrigeranti composti da sostanze naturali, come ammoniaca, idrocarburi (propano, isobutano, propilene, etano) e biossido di carbonio.

Allo scopo di **ridurre l'impiego di risorse non rinnovabili e di aumentare il riciclo dei rifiuti**, con particolare riguardo ai rifiuti da demolizione e costruzione (coerentemente con l'obiettivo di recuperare e riciclare entro il 2020 almeno il 70% dei rifiuti non pericolosi da costruzione e demolizione), il progetto dovrà prevedere l'uso dei seguenti materiali con le relative specifiche minime:

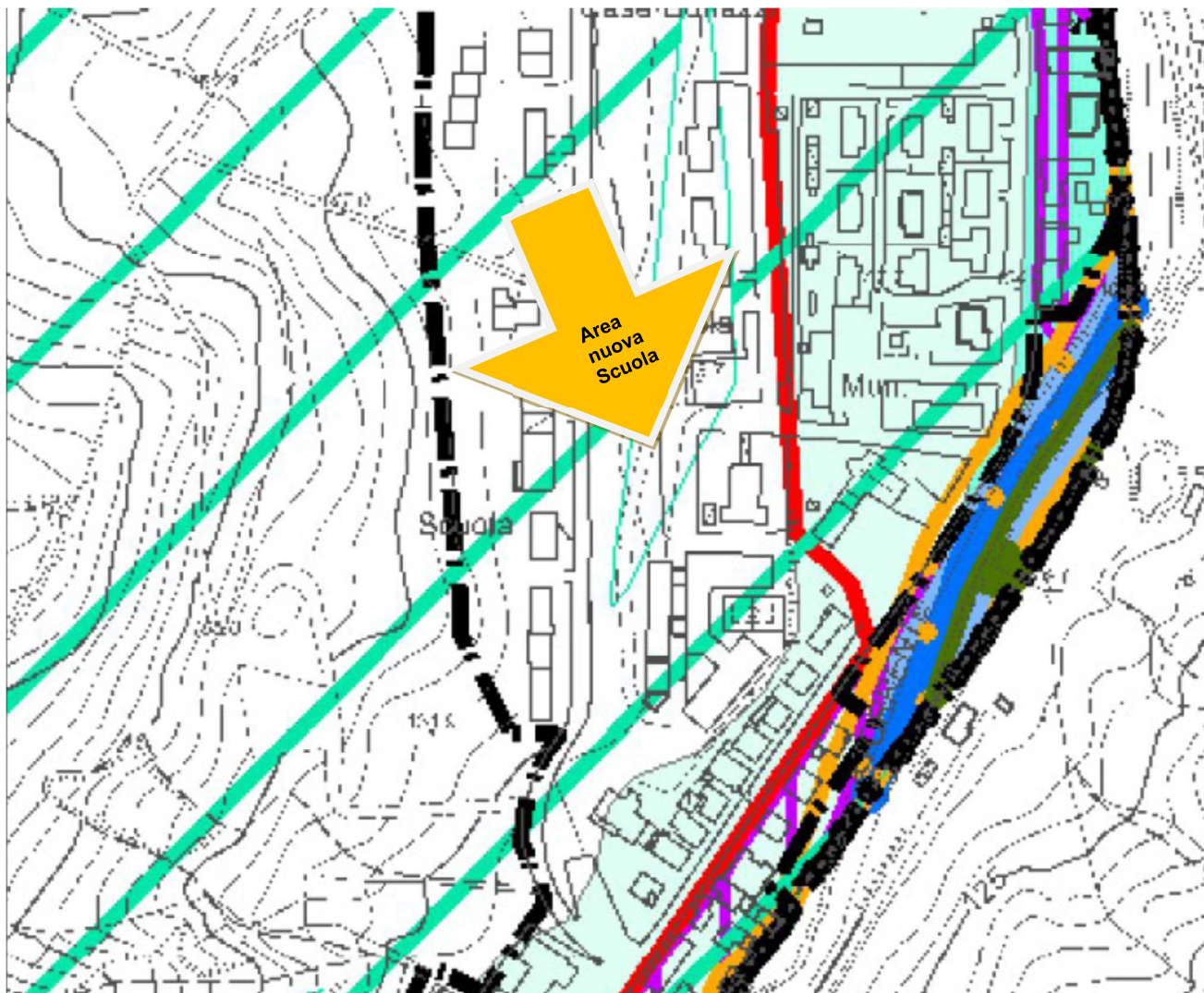
- I **calcestruzzi** eventualmente usati per il progetto dovranno essere prodotti con un contenuto minimo di **materiale riciclato** (secco) di **almeno il 5%** sul peso del prodotto (inteso come somma delle singole componenti);
- Gli eventuali **laterizi** usati **per muratura e solai** dovranno avere un contenuto di **materiale riciclato** (secco) di **almeno il 10%** sul peso del prodotto. I **laterizi per coperture, pavimenti e muratura faccia vista** dovranno avere un contenuto di **materiale riciclato** (secco) di **almeno il 5%** sul peso del prodotto (rif. 2.4.2.2 dell'Allegato 2 del DM).
- Per materiali e i prodotti costituiti di **legno o in materiale a base di legno**, o contenenti elementi di origine legnosa, il materiale **dovrà provenire da boschi/foreste gestiti in maniera sostenibile/responsabile** o essere costituito da legno riciclato o un insieme dei due.
- Per gli usi strutturali dovrà essere utilizzato **acciaio prodotto con un contenuto minimo di materiale riciclato** come di seguito specificato in base al tipo di processo industriale:
Acciaio da forno elettrico: contenuto minimo di materiale riciclato **pari al 70%**;
Acciaio da ciclo integrale: contenuto minimo di materiale riciclato **pari al 10%** (rif. 2.4.2.4 dell'Allegato 2 del DM).
- Il contenuto di **materia prima seconda riciclata o recuperata (nelle componenti di materie plastiche)** dovrà essere pari ad **almeno il 30%** in peso valutato sul totale di tutti i componenti in materia plastica utilizzati (rif. 2.4.2.5 dell'Allegato 2 del DM).

- Le eventuali **lastre di cartongesso**, destinate alla posa in opera di sistemi a secco quali **tramezzature e controsoffitti**, **dovranno avere un contenuto di almeno il 5% in peso di materie riciclate e/o recuperate** (rif. 2.4.2.7 dell'Allegato 2 del DM).
- Gli **isolanti** utilizzati dovranno rispettare i seguenti criteri:
 - non dovranno essere prodotti utilizzando ritardanti di fiamma che siano oggetto di restrizioni o proibizioni previste da normative nazionali o comunitarie applicabili;
 - non dovranno essere prodotti con agenti espandenti con un potenziale di riduzione dell'ozono superiore a zero;
 - non dovranno essere prodotti o formulati utilizzando catalizzatori al piombo quando spruzzati o nel corso della formazione della schiuma di plastica;
 - se prodotti da una resina di polistirene espandibile gli agenti espandenti dovranno essere inferiori al 6% del peso del prodotto finito (rif. 2.4.2.8 dell'Allegato 2 del DM);
 - se costituiti da lane minerali, queste dovranno essere conformi alla Nota Q o alla Nota R di cui al regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP) e s.m.i.
 - il prodotto finito dovrà contenere le quantità minime di materiale riciclato e/o recuperato da pre consumo indicate nella tab. di cui all'art. 2.4.2.8 dell'Allegato 2 al DM sui CAM,
- I prodotti utilizzati per le pavimentazioni e i rivestimenti dovranno essere conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalle Decisioni 2010/18/CE30, 2009/607/CE31 e 2009/967/CE32 e loro modifiche ed integrazioni, relative all'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica.
- I prodotti vernicianti dovranno essere conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalla Decisione 2014/312/UE33 e s.m.i. relativa all'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica.
- Gli impianti a pompa di calore dovranno essere conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalla Decisione 2007/742/CE35 e s.m.i. relativa all'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica.

Il progetto dovrà prevedere un **piano di disassemblaggio** e di **demolizione selettiva** dell'opera **a fine vita che permetta il riutilizzo e il riciclo dei materiali e componenti edilizi.**

4 CONFORMITA' ALLE PRESCRIZIONI URBANISTICHE ED EDILIZIE – INQUADRAMENTO CATASTALE

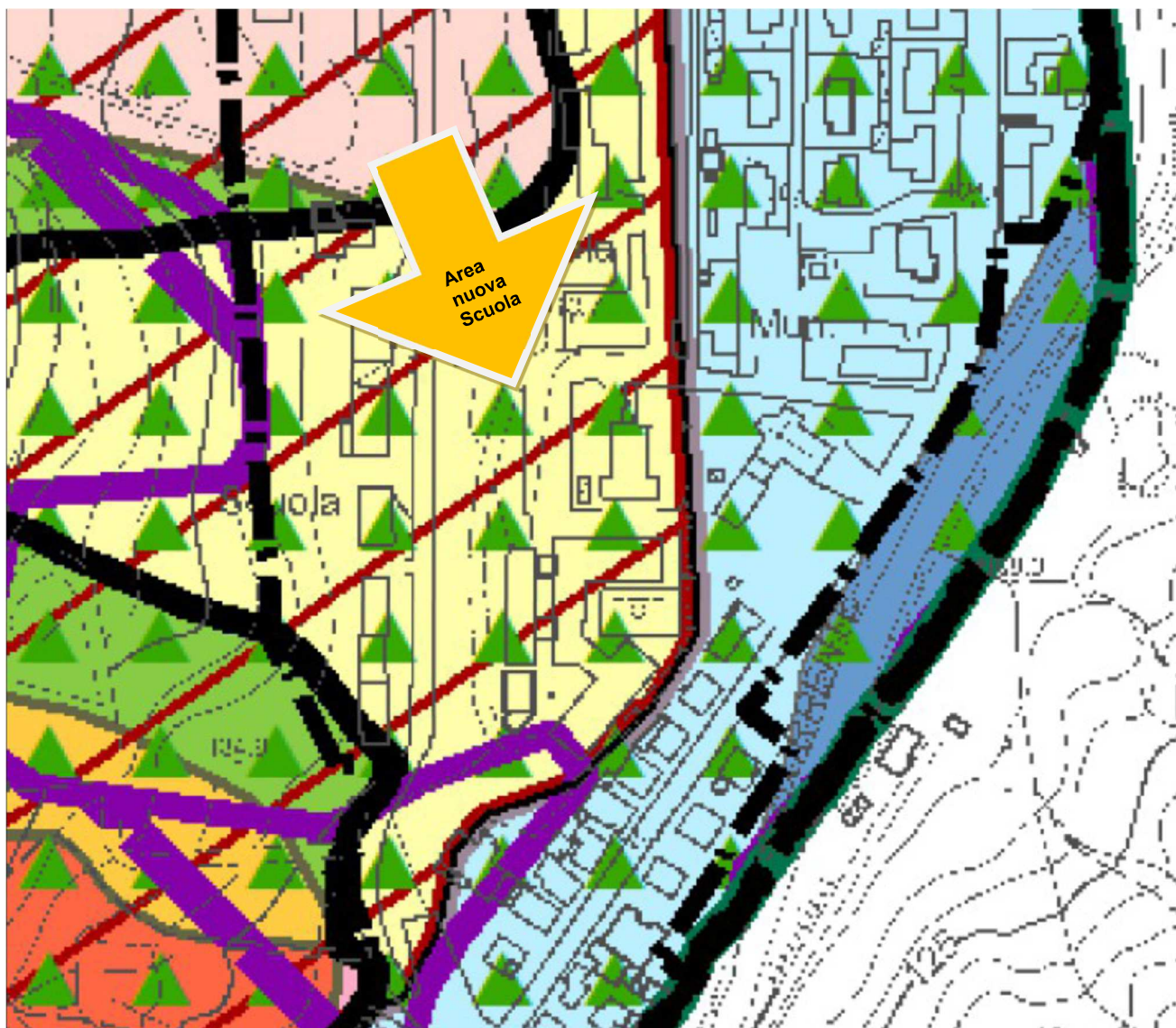
La destinazione di zona ed i vincoli identificati dagli strumenti urbanistici vigenti per l'area di intervento è la seguente:



Estratto Tav. PSC -1-1b



Connettivo ecologico diffuso art. 3,5 PTCP



Estratto Tav. PSC -1-2b



Rischio da frana (art. 2.14 PSC, art. 6.8 PTCP): U.I.E a rischio molto elevato - R4



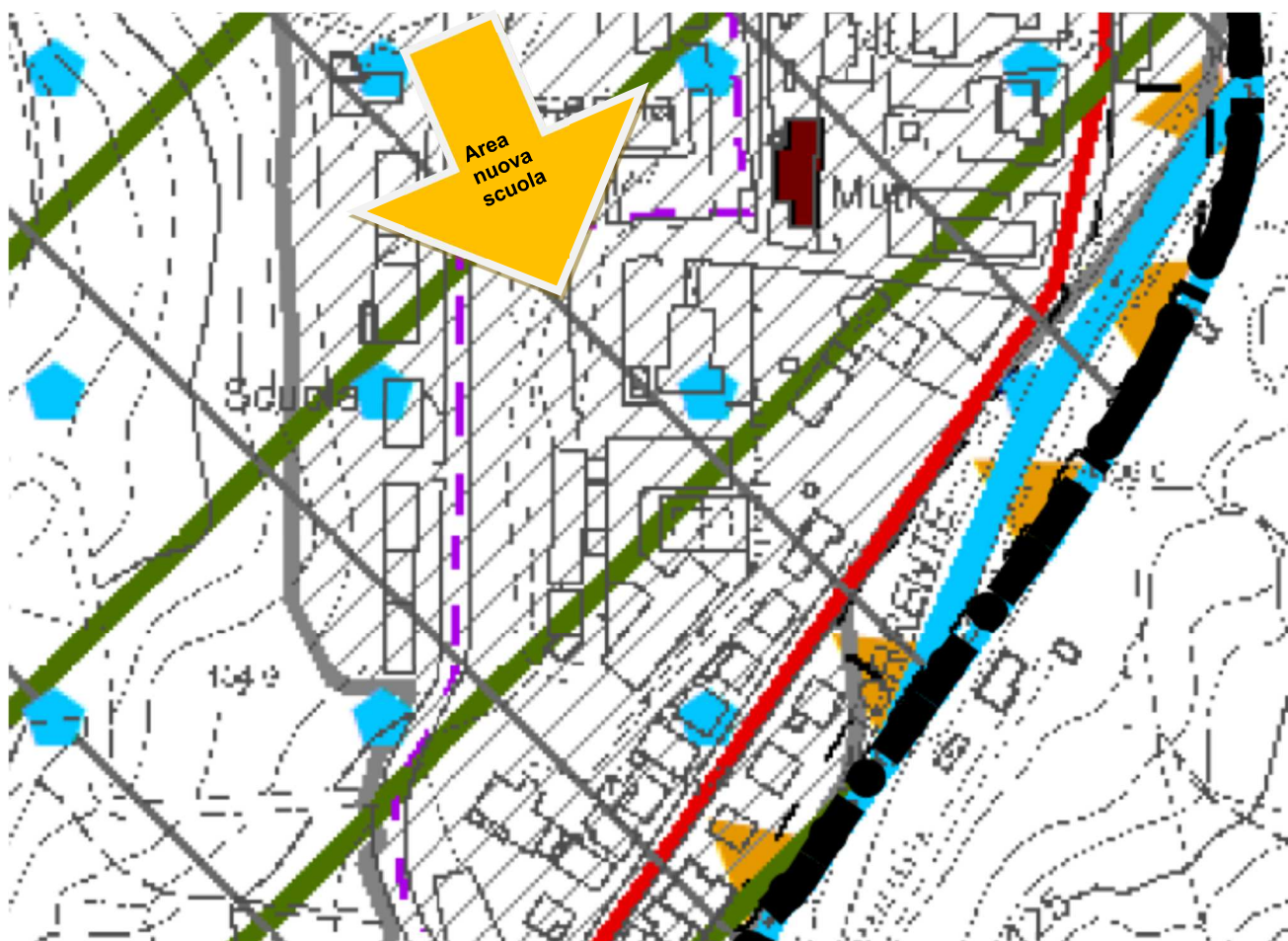
Zone di protezione delle acque sotterranee nel territorio pedecollinare e di pianura (artt. 2.24 e 2.25 PSC, artt. 5.2 e 5.3 PTCP: settore C: bacini imbriferi di primaria alimentazione dei settori A e B



Attitudine alle trasformazioni edilizie ed urbanistiche (art. 2.15 PSC, art. 6.9 PTCP): U.I.E da sottoporre a verifica

Per effetto della zonizzazione che ha individuato l'area dove è previsto il nuovo intervento come a "rischio da frana – molto elevato R4", l'Amministrazione comunale ha condotto, in conformità all'art. 6.8 del PTCP, le verifiche dello stato di pericolosità e di rischio della specifica area. A tale proposito, il geologo dott. Alberto Velicogna (iscritto all'albo dei geologi

della Regione Lombardia col num. 1131) ha condotto indagini geologiche e prove penetrometriche in situ e conseguentemente redatto relazione geologica nel novembre 2018 (agli atti dell'Amministrazione). Dalla relazione si evince che: *“Sulla base delle indagini effettuate e dei risultati analitici interpretativi, [...] da un punto di vista strettamente geologico, geomorfologico, geotecnico e idrologico, l'ipotesi strutturale di progetto appare congruente ed idonea alle condizioni del sito”*. (cfr. pag. 29 della Relazione Geologica redatta in sede di “Verifiche Sismiche presso Scuola Secondaria di primo grado di Calderino”, per la quale furono condotte anche verifiche sull'area di cui trattasi). Ne risulta l'area è idonea alla realizzazione dell'intervento previsto.



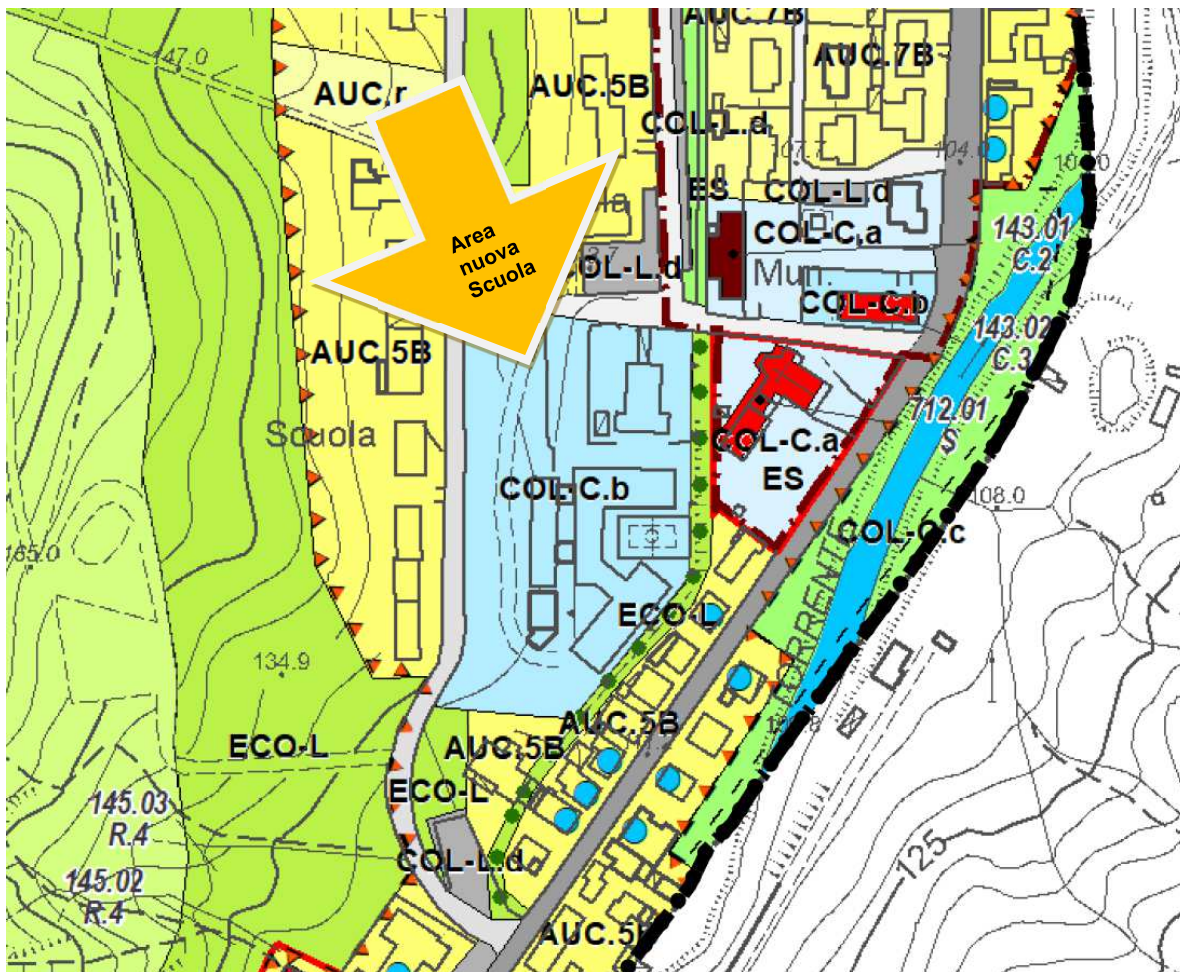
Estratto Tav. PSC -1-3b



Rispetto per la prevenzione e la riduzione dell'inquinamento luminoso per osservatori astronomici
(Art.13.7bis PTCP)



ENAP – mappe di vincolo



Estratto Tav. RUE -1o

Nel RUE l'area di intervento ha una destinazione conforme alla destinazione d'uso prevista: COL-C.b "Aree per istruzione di livello urbano e locale", normato dall'art. 3.1.2 c. 14 delle Norme RUE.

Usi ammessi:

b10.1 - Attività di interesse comune di tipo civile, Servizi scolastici dell'obbligo e servizi pre-scolastici

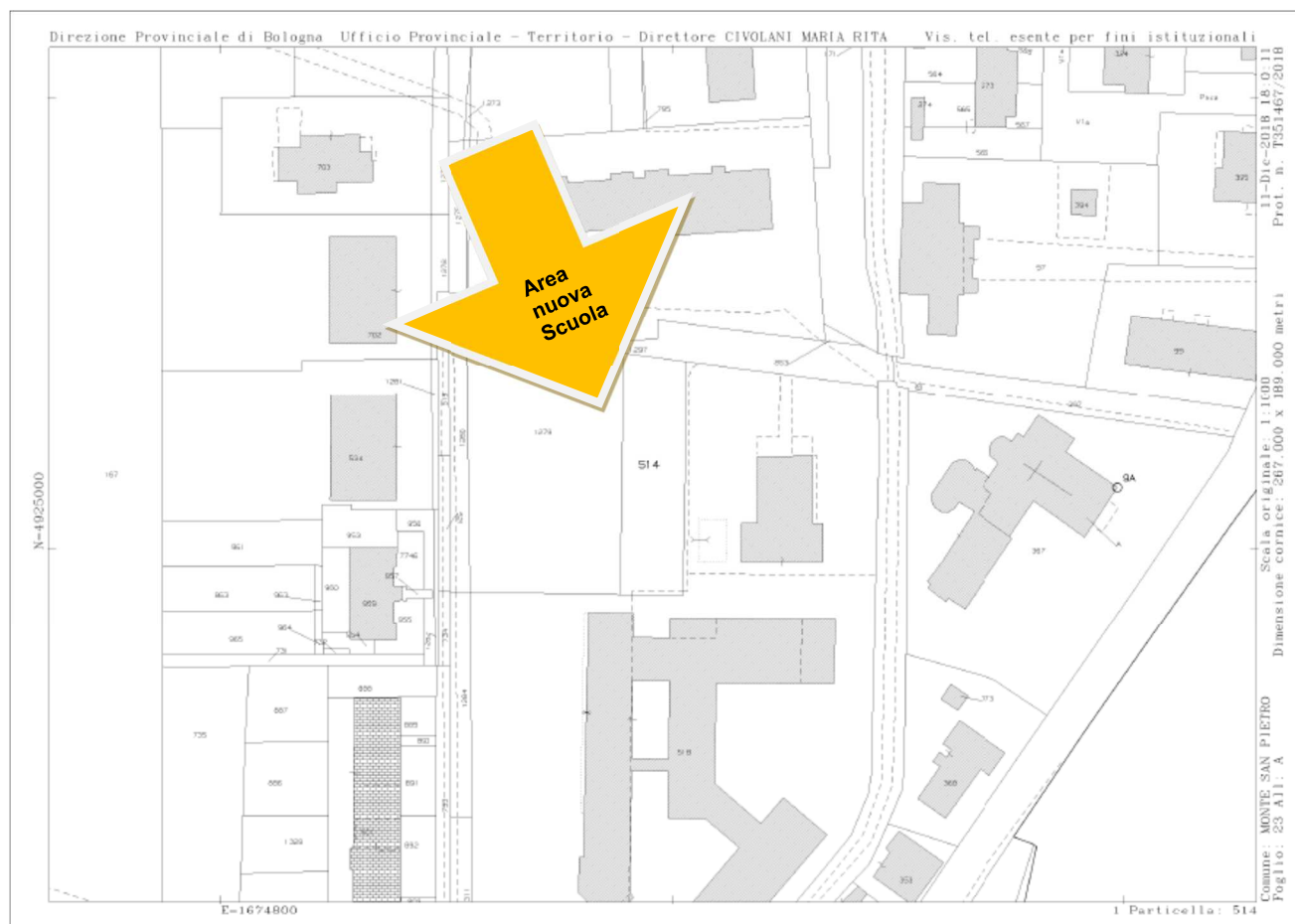
Parametri urbanistico-edilizi:

UF max = 0,50 mq/mq; in caso di Su esistente superiore, è ammesso un incremento del 10% della Sue. Maggiori indici di utilizzazione fondiaria ed incrementi superiori della SUE sono programmabili attraverso il POC o, qualora si tratti di opera pubblica, attraverso l'approvazione del progetto con procedura ad evidenza pubblica, senza che ciò costituisca Variante al RUE.

Modalità di intervento: Intervento diretto.

L'area dedicata alla realizzazione della nuova scuola primaria del capoluogo, di proprietà del comune di Monte San Pietro, è iscritta al Catasto del Comune di Monte San Pietro ai mappali

1279 e 514 del Fg. 23. È collocata a ovest della scuola primaria esistente e a nord della scuola secondaria di primo grado:



5 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO, INDAGINI GEOGNOSTICHE e VERIFICHE GEOTECNICHE

Allo scopo di acquisire elementi di valutazione in ordine alle caratteristiche geologiche ed idrogeologiche dell'area interessata dall'intervento di nuova costruzione ed accertare l'esistenza di eventuali preesistenze di interesse archeologico, sono stati effettuati i necessari sopralluoghi ed assunte le informazioni opportune, consultando le risultanze delle indagini e prove geotecniche effettuate dal Dott. Alberto Velicogna (iscritto all'albo dei geologi della Regione Lombardia col num. 1131) che ha condotto indagini geologiche e prove penetrometriche in situ e conseguentemente redatto relazione geologica nel novembre 2018 (agli atti dell'Amministrazione). Dalla relazione si evince che: *“Sulla base delle indagini effettuate e dei risultati analitici interpretativi, [...] da un punto di vista strettamente geologico, geomorfologico, geotecnico e idrologico, l'ipotesi strutturale di progetto appare congruente ed idonea alle condizioni del sito”*. (cfr. pag. 29 della Relazione Geologica redatta in sede di “Verifiche Sismiche presso Scuola Secondaria di primo grado di Calderino”, per la quale furono condotte anche verifiche sull'area di cui trattasi).

Dall'insieme degli elementi cognitivi acquisiti, si può confermare l'idoneità dell'area per la edificazione della nuova costruzione prevista di cui trattasi.

Sotto il profilo archeologico, trattandosi di costruzione a fianco di fabbricati esistenti, in lotto intercluso, in zona altamente urbanizzata, non risulta che sull'Area o nelle sue vicinanze siano presenti antichi insediamenti.

Alla luce dei risultati che emergono dall'indagine geologica e geotecnica condotta sull'area oggetto di intervento è possibile ipotizzare un sistema di fondazioni continue del tipo diretto, da approfondire nelle fasi progettuali successive, dimensionate presumibilmente in modo da trasmettere sul piano di posa (posto a circa minimo 1,2 m dal piano di campagna) una pressione media dell'ordine di 1,20 Kg/cm². Vista la collocazione “a mezza costa” del corpo di fabbrica in progetto è presumibile ipotizzare che le fondazioni a monte verranno a trovarsi già negli strati stabili del terreno considerando le profondità ipotizzate in questa fase, mentre potrà essere necessario effettuare anche delle “bonifiche” con approfondimento nei tratti di fondazione più a “valle” per raggiungere gli strati stabili.

6 DESCRIZIONE DELLE PRINCIPALI LAVORAZIONI E CATEGORIE DI INTERVENTO PREVISTE PER LA COSTRUZIONE IN PROGETTO

6.1 Movimenti di Terra

Lo scavo di sbancamento avrà una profondità minima di 80 cm circa e massima di 375 cm circa con media di circa 190 cm circa dall'attuale piano di "campagna", seguito da un approfondimento a sezione ristretta, nella sola parte ove realizzare le fondazioni, poste ad una profondità minima di circa 100/120 cm dal piano di campagna.

Detti scavi saranno eseguiti con mezzi meccanici, sistemando il terreno di risulta generalmente nell'ambito del cantiere, o caricato su automezzi e trasportato in posti indicati dall'Amministrazione o trasportati a rifiuto, come richiesto dalla D.L., se la qualità del materiale (in tutto o in parte) dovesse essere inadeguato per il suo riutilizzo.

Sono previsti, inoltre, scavi a sezione obbligata per le canalizzazioni e servizi a rete, che interessano le zone esterne al fabbricato impiegando per il loro rinterro il materiale di scavo e/o materiale inerte.

Particolare cura sarà posta nel livellare con opportune pendenze e raccordi, il terreno circostante la scuola per le sistemazioni "esterne".

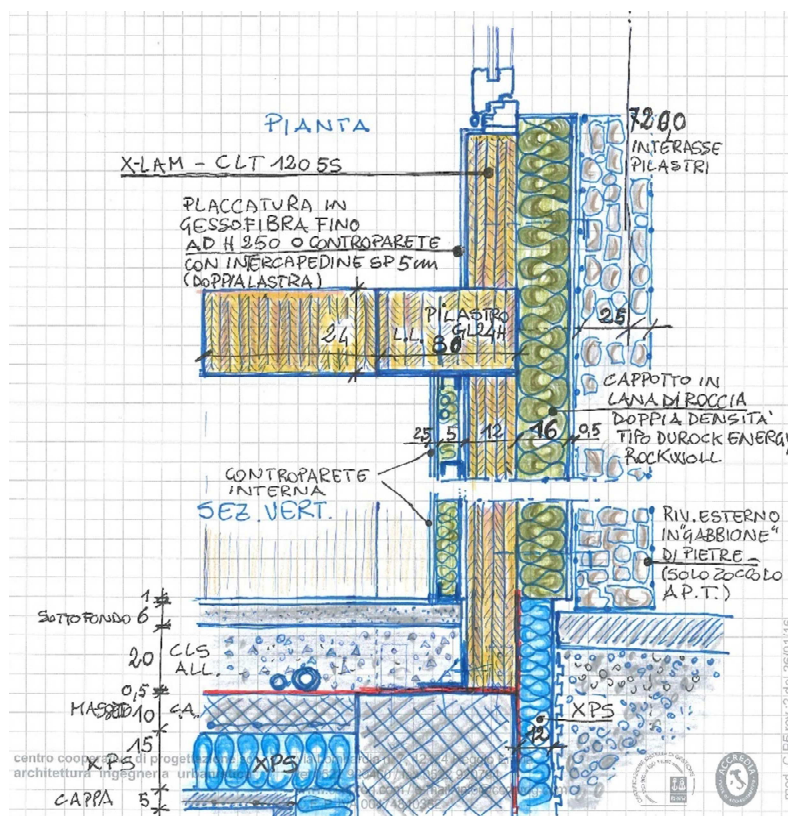
6.2 Fondazioni

Le fondazioni sono previste del tipo diretto a travi continue in c.a.. Le fondazioni verranno gettate su uno strato di cls magro (getto di pulizia) di H cm 10 circa (o maggiore, nel caso si dovesse raggiungere una quota di imposta di strati stabili di terreno). Le dimensioni in larghezza e in altezza saranno variabili in funzione dei carichi in "gioco". Le fondazioni saranno formate da una "ciabatta" di h cm 30 e un soprastante cordolo di distribuzione che avrà larghezze variabili ed un'altezza costante, presumibilmente attorno ai cm 170.

6.3 Strutture in elevazione e pareti esterne

La maglia strutturale sarà costituita da un sistema di travi e pilastri in legno lamellare (o misto, in c.a. e legno lamellare). I pilastri avranno sezioni rettangolari, quadrate e/o circolari di diverse dimensioni. Un nucleo di c.a., opportunamente verificato nelle fasi di approfondimento progettuale, è previsto in zona centrale al fabbricato (nucleo servizi/ascensore). Al fine di evitare probabili effetti torsionali della struttura, potranno essere previsti setti o pilastri in c.a. con effetti controventanti. I muri in c.a. controterra, di contenimento della scarpata ovest, saranno indipendenti strutturalmente rispetto al fabbricato e giuntati adeguatamente.

Le strutture di tamponamento esterne saranno costituite da elementi prefabbricati in legno X-Lam dello spessore di minimo 12 cm, accoppiate esternamente ad uno strato isolante esterno in pannelli di lana di roccia a doppia densità 155/88 kg/m³, di spessore cm 16, rivestito da uno strato di malta specifica per cappotti armata con rete in fibra di vetro, e internamente ad uno strato di controparete in doppia lastra di gesso rivestito e/o fibrogesso con lana di roccia nell'intercapedine (densità 70 kg/m³, di spessore cm 5). Le contropareti interne in doppia lastra di gesso rivestito saranno disposte su apposita orditura in lamiera zincata; tali contropareti permetteranno la risalita delle tubazioni degli impianti elettrici e/o idrici. Le pareti perimetrali dovranno contribuire a garantire (assieme agli altri elementi opachi e trasparenti perimetrali) un abbattimento acustico di facciata di 48 dB. Si prevede di realizzare una "zoccolatura" perimetrale in "gabbioni di pietra", esterna alle pareti di tamponamento est, nord e sud (per una altezza di 250 cm e spessore di circa 25 cm), col fine di rievocare la tipologia di muro di contenimento a secco tipico delle zone collinari e montane.



6.4 Pareti divisorie e tramezzature

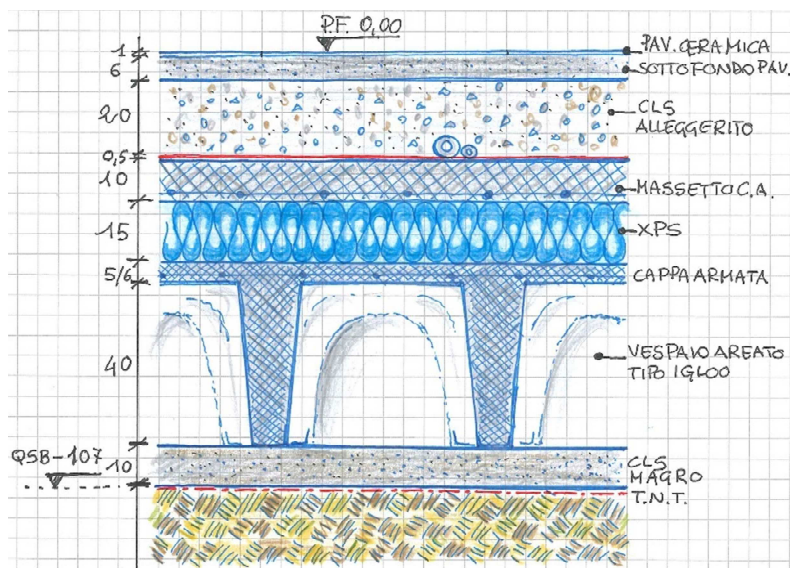
Il progetto prevede la realizzazione di pareti divisorie e tramezzature di spessore generalmente di 10-15 cm: esse saranno realizzate "a secco" in gesso rivestito (cartongesso). Le pareti di spessore 15 cm saranno realizzate con struttura principale in montanti di lamiera zincata (sez. a "C" sp. 6/10, profondità 10 cm) posti ad interasse massimo 60 cm. Su entrambi i lati della struttura verranno fissate lastre di gesso rivestito rinforzato (doppia lastra per parte) e nell'intercapedine verrà posto strato di 5 cm di pannelli di lana minerale. Le pareti di spessore 15 cm avranno un abbattimento acustico di almeno 55db. Le pareti di spessore 10 cm saranno generalmente realizzate come suddivisione di locali tecnici e di servizio; anch'esse avranno struttura metallica (sez. a "C" sp. 6/10, profondità 5 cm) posta ad interasse massimo 60 cm. Su entrambi i lati della struttura verranno fissate lastre di gesso rivestito

rinforzato (doppia lastra per parte) e nell'intercapedine verrà posto strato di 5 cm minimo di pannelli di lana minerale. Nei locali quali servizi igienici e lavaggio/sporzionamento pasti, le lastre superficiali saranno del tipo speciale per ambienti con presenza di umidità e rivestiti con piastrelle di ceramica smaltata (fino alla altezza di almeno 200 cm).

Alcune pareti divisorie avranno caratteristiche di resistenza al fuoco EI 90 o 120: su entrambe i lati di queste pareti le lastre di gesso rivestito saranno sostituite con lastre in grado di garantire la resistenza al fuoco richiesta caso per caso (generalmente di calcio silicato o equivalente). Lungo le vie di fuga, le lastre di cartongesso dovranno avere classe di reazione al fuoco A1.

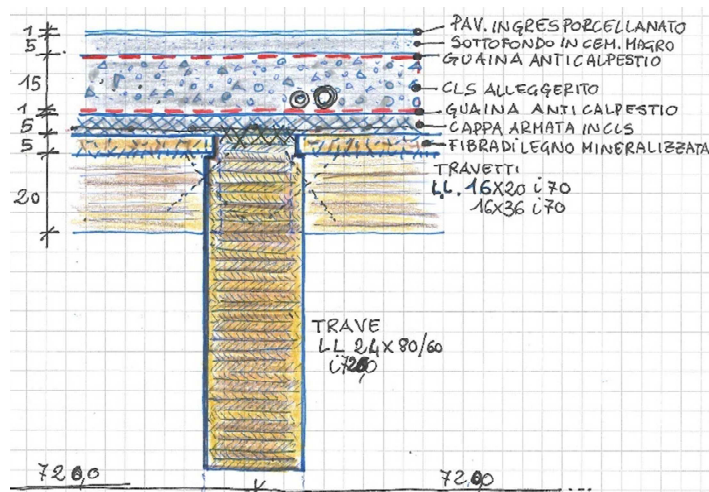
6.5 Pavimenti “controterra” (su vespaio areato), solai

Al piano terra il pavimento sarà realizzato su vespaio areato costituito da elementi in polipropilene con superiore cappa in cls armato (casseri a perdere tipo “Igloo”). Il solaio su vespaio areato costituisce una sicurezza contro le infiltrazioni di umidità di risalita e le esalazioni di gas radon.

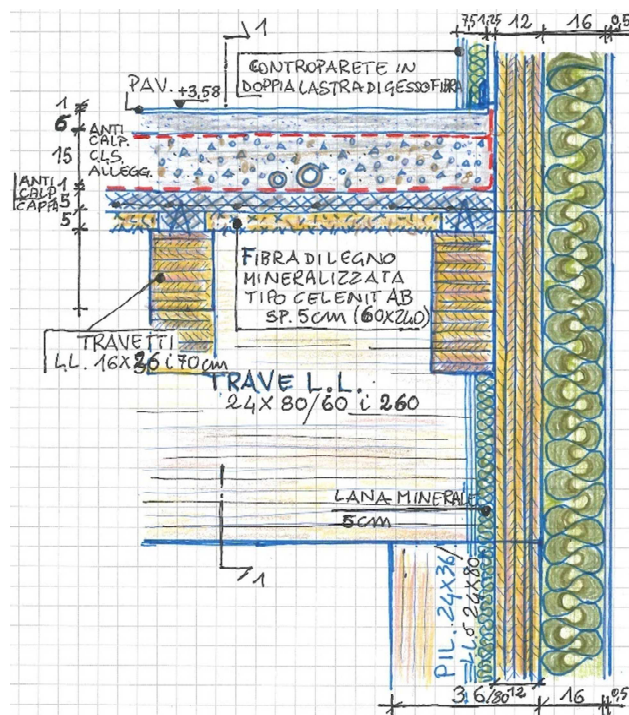


Sezione verticale pavimento su vespaio areato

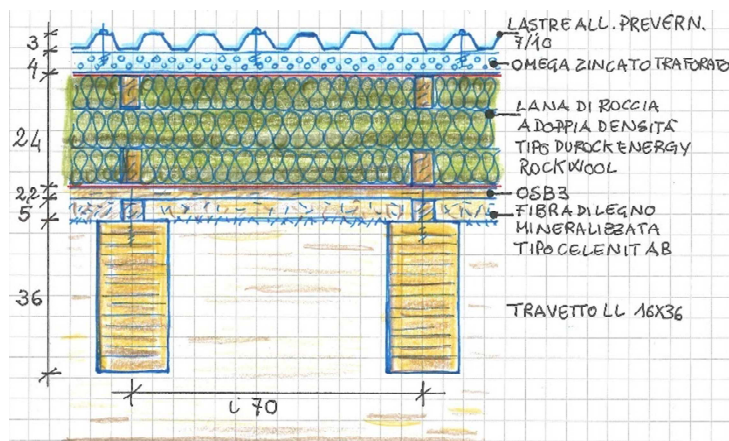
Il solaio orizzontale del piano intermedio (primo solaio) è previsto con struttura in legno lamellare (travi e travetti di varia sezione e lunghezza) con superiore cappa di irrigidimento in cls armato (cappa di irrigidimento per costituire “piano rigido”) posta sopra a pannelli in legno mineralizzato (sp. 5 cm, tipo celenit AB) che avranno anche funzione di superficie fonoassorbente. Sopra alla cappa armata sarà realizzato strato isolante in cls alleggerito di 15 cm di spessore per il contenimento delle reti impiantistiche, superiore guaina “anticalppestio” e massetto in cemento magro per allettamento pavimento in ceramica o PVC.



Sez. 1-1 - Nodo solaio orizzontale del piano primo



Il solaio di copertura inclinato sarà anch'esso con struttura in legno lamellare, ma senza cappa armata superiore col fine di limitare i carichi incidenti sulle prestazioni sismiche del fabbricato. L'intradosso, a vista, sarà rifinito, come i solai orizzontali, con pannelli fonoassorbenti in legno mineralizzato (tipo celenit AB) e



superiore strato di pannelli in OSB3 (solidali ai travetti in LL sottostanti). L'interasse dei travetti di solaio sarà adeguato a costituire supporto ai detti pannelli di legno mineralizzato che hanno larghezza 60 cm. Sopra all'OSB, previa posa di guaina in PE con funzione di freno al vapore, sarà realizzato strato isolante di 24/30 cm di lana di roccia a doppia densità. Una ulteriore guaina in PE, permeabile al vapore e impermeabile all'acqua, sarà posata superiormente allo strato isolante con funzione di impacchettamento e protezione dello strato coibente stesso. Il manto di copertura sarà realizzato in lastre grecate di alluminio preverniciato (min. 7/10 di spessore). con spessori differenziati a seconda dei carichi e resistenze richieste.

Le nuove strutture portanti avranno resistenza al fuoco R60 minima; ove è prevista una resistenza al fuoco maggiore di R60, verrà realizzata protezione in lastre di calcio silicato in continuità con le lastre delle pareti verticali.

6.6 Pavimenti, massetti e rivestimenti.

Tutti gli ambienti saranno pavimentati con piastrelle di grès fine porcellanato, posate con l'applicazione di uno strato di malta di allettamento, o a colla su sottofondo già predisposto, con fughe di 2mm, e con la posa su tutte le pareti di "zoccolino battiscopa a becco di civetta" o "a sguscia" (nei servizi igienici) a correre sovrapposti alle fughe del pavimento.

Nei servizi igienici e nei locali "sporzionamento pasti e lavaggio stoviglie" è previsto un rivestimento in ceramica smaltata posato a colla, di dimensioni cm 10 x 30.

Le soglie esterne saranno in lamiera di alluminio mandorlato (sp. Min. 4 mm) e complete di tutte le lavorazioni necessarie. I davanzali saranno in lamiera di alluminio preverniciato (12/10), sagomati con gocciolatoi, medesimo colore dei serramenti esterni e a scelta della DL.

Il pedonale che perimetrerà i volumi il nuovo fabbricato avrà una finitura in calcestruzzo, a spolvero con aggiunta di quarzo, spazzolato o graffiato con scopa di saggina in modo da renderlo antisdrucciolo.

6.7 Scale e piattaforma elevatrice/ascensore

È prevista la realizzazione di corpo scala in legno lamellare e vano "ascensore" in c.a.. Sarà posto in opera piattaforma elevatrice/ascensore che consentirà il superamento della barriera architettonica e di raggiungere il piano primo.

6.8 Isolamenti e impermeabilizzazioni

Sarà realizzato isolamento a pavimento mediante la posa di strato di XPS dello spessore di 15 cm alla base del massetto di 5/6 cm in c.a. con rete di copertura del vespaio areato ("solaio" pavimento con elementi tipo Igloo). Lo strato di coibentazione orizzontale sarà realizzato in continuità con l'isolamento dei cordoli di fondazione in pannelli di XPS da 10 cm. Sopra allo strato isolante sarà realizzato massetto in c.a. di 10 cm di spessore e superiore impermeabilizzazione con guaina bituminosa (barriera al vapore e barriera contro l'umidità di risalita). Sopra all'impermeabilizzazione a pavimento sarà realizzato strato di calcestruzzo alleggerito con argilla espansa (20 cm), per il passaggio degli impianti, e superiore strato di malta di allettamento pavimento dello spessore di 6 cm. La finitura di pavimento sarà in piastrelle di ceramica (gres porcellanato).

La coibentazione delle murature perimetrali, come accennato sopra, sarà garantita da strato di lana minerale, da 16 cm, con finitura esterna rasata a cappotto.

La realizzazione di isolamento a "cappotto" garantirà il raggiungimento di ottimi valori di trasmittanza termica del componente opaco: $U < 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$. Lo strato coibente, a doppia

densità, sarà posato senza soluzione di continuità e raccordato con gli altri elementi opachi e trasparenti dell'involucro in modo da minimizzare i ponti termici. La rasatura superficiale del cappotto potrà possedere livello di finitura in grado di caratterizzare i prospetti dal punto di vista estetico (colori differenziati, lesene, scanalature, fughe, ecc.) o, in alternativa, potrebbe essere omessa, col fine di creare una seconda "pelle" esterna realizzando un sistema di facciata ventilata con finitura in legno, metallo o altro materiale. Tale ipotesi consentirebbe di migliorare ulteriormente le prestazioni termiche dell'involucro, soprattutto in periodo "estivo".

L'isolamento dei solai di copertura sarà realizzato con strato in pannelli isolanti in lana di roccia (a doppia densità 155/88 kg/m³) dello spessore di cm 10+10+5 cm (tot. 25 cm).

6.9 Manti di copertura e lattonerie

Sul pacchetto isolante di copertura verrà posato il manto impermeabile manto in lastre grecate o a giunti drenanti di alluminio elettrocolorato (sp. min. 7/10') realizzando camera di ventilazione (tetto ventilato).

La copertura sarà completata con grondaie, pluviali, bocchettoni, converse, profili coprimuro, in alluminio preverniciato, sagomati a diversi disegni e di varie sezioni, sviluppi e forma.

6.10 Tinteggi pareti e finitura soffitti

Le pareti interne, in cartongesso, saranno generalmente tinteggiate con idropittura lavabile. Una fascia di altezza di 150 cm misurata dal pavimento delle classi e dei corridoi verrà completata con rivestimento plastico murale lavabile con funzione di protezione dalle imbrattature.

Gli intradossi dei solai, sia orizzontali che inclinati, avranno finitura con pannelli fonoassorbenti in legno mineralizzato (tipo celenit AB, sp. 5 cm).

Nei locali lavaggio stoviglie e preparazione pasti alla tinteggiatura, eseguita con idropittura lavabile, solubile in acqua, si dovrà aggiungere un additivo antimuffa.

6.11 Serramenti interni

Saranno posti in opera serramenti di varia misura e caratteristica tipologica e prestazionale:

- porte tagliafuoco REI 60/120 in ferro verniciato per la compartimentazione di locali di deposito/tecnici;
- porte ad una e due ante con telai in legno tamburato, con pannelli ciechi di tamponamento in laminato plastico e porzioni vetrate;
- pareti vetrate con telaio in alluminio o PVC;

- pareti mobili impacchettabili tipo Oddicini.

6.12 Serramenti esterni – dimensionamento uscite di sicurezza

Saranno posti in opera serramenti in alluminio o PVC o in legno/alluminio con vetri a doppia o singola camera, trasparenti e stratificati, con isolamento termico del vetro $U_g = 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ ed abbattimento acustico pari a $R_w = 39 \text{ dB}$, isolamento termico medio di tutto il serramento pari a $U_w \leq 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Il falso telaio dovrà essere fornito e posato con piattello esterno in poliammide rinforzato con fibra di vetro per il collegamento con la finitura a cappotto. I 2 nastri autoespandenti a cellule aperte e la sigillatura interna garantiranno la tenuta all'aria. Verrà applicato, inoltre, un freno a vapore tra controtelaio e muro interno.

Sono previste finestre a tetto e “tunnel solari” (tipo solatube o velux).

Il progetto della nuova scuola, anche in queste prime fasi di approfondimento di fattibilità, ha considerato di prevedere gli accorgimenti tecnici e distributivi necessari per il rispetto degli obiettivi di sicurezza antincendio. A questo scopo, sono state dimensionate, ed indicate in pianta, le opportune vie di fuga verso luoghi sicuri. Le porte di uscita di sicurezza saranno munite di maniglioni antipanico.

6.13 Impianti

Tutte le scelte riguardanti l'impiantistica di servizio alla nuova scuola sono dettate dalla necessità di mantenere la massima flessibilità negli ambienti in relazione alle destinazioni d'uso, dal comfort ambientale e dai bassi costi di gestione e di esercizio in conformità a quanto auspicato dall'Amministrazione comunale.

Il progetto, nell'ottica di diminuire statisticamente l'incidenza di possibili inconvenienti nella fase di gestione operativa del complesso scolastico e nell'ottica di migliorare il comfort indoor, in accordo con quanto ha richiesto l'Amministrazione comunale, ha previsto un impianto di riscaldamento e raffrescamento che trae origine da pompa di calore aria/acqua. Il consumo elettrico delle pompe di calore sarà coperto dalla produzione di energia elettrica da conversione fotovoltaica.

L'impianto previsto è un impianto considerato a fonte energetica rinnovabile (Decreto 28/2011 del 28 marzo 2011 – G.U. n° 71 – recepimento della direttiva europea 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili).

La scelta sui punti di erogazione dovrà auspicabilmente prevedere una tipologia impiantistica che garantisca un'inerzia termica non elevata. Bassa inerzia termica dell'impianto di riscaldamento/raffrescamento significa velocità di risposta del sistema alle piccole variazioni di temperatura.

In una struttura così performante dal punto di vista termico quale quella in progetto, caratterizzata da bassissime dispersioni verso l'esterno, anche la presenza umana all'interno degli ambienti, più o meno massiccia, può alterare repentinamente la temperatura interna. È necessaria una tipologia d'impianto di riscaldamento che agisca molto rapidamente riducendo l'effetto radiante nel brevissimo periodo.

In questa fase progettuale si prevede il parziale utilizzo della centrale termica esistente che attualmente è a servizio sia della scuola primaria (prevista in demolizione in un secondo stralcio lavori) che della scuola media posta a sud dell'intervento. Nella centrale esistente si trovano due centrali termiche di recente installazione e tutta l'impiantistica per la produzione della acqua calda sanitaria. Nella centrale termica esistente possono trovare collocazione le strumentazioni impiantistiche idriche e termiche (la pompa di calore può trovare collocazione all'esterno della CT o nei pressi del nuovo edificio scolastico). All'interno della nuova costruzione sono previsti due locali tecnici al piano terra che potranno ospitare sottocentrali e impiantistica per il ricambio e trattamento dell'aria (UTA con recuperatore di calore ad alta efficienza).

6.14 Rete di smaltimento acque nere e meteoriche

Le canalizzazioni per opere di fognatura e smaltimento delle acque meteoriche saranno eseguite con tubi in cloruro di polivinile (PVC, UNI EN 1401-1 SN4 SDR41 muniti di marchio di qualità IIP impresso su ogni tubo) di vario diametro. Essi saranno posti in opera su letto di sabbia costipato o massetto di sottofondo in calcestruzzo, rinfiancati completamente con cls se posti a profondità non superiore al metro.

Le canalizzazioni per acque nere, a tubo continuo anche nell'attraversamento dei pozzetti di ispezione, saranno dotate di frequenti tappi d'ispezione a vite sigillati e alloggiati in pozzetti di ispezione, raccordo o derivazione di varia dimensione, in cemento armato vibrato con coperchio in ghisa.

Gli scarichi del lavaggio stoviglie saranno raccolti in un apposito pozzetto decantatore/separatore di oli e grassi in cemento prefabbricato vibrato o in pvc, opportunamente rinfiancato e munito di coperchio carrabile e coperchio in ghisa.

La rete di acque nere, una volta intercettati tutti gli scarichi provenienti da servizi e cucine verrà immessa nella rete esistente esterna alla recinzione.

6.15 Opere di sistemazione a verde

L'area esterna al fabbricato sarà sistemata con movimentazione di terreno eseguita a macchina, per quanto possibile, e a mano per le rifiniture. Sono previste alberature di vario genere, comunque specie autoctone. E' prevista anche la seminagione delle aree verdi.

7 Dimensionamento e confronto con il D.M. 18/12/75

Il progetto ha verificato che, rispetto a quanto previsto dal DM 18/12/1975, i valori dimensionali di superficie minima vengono sostanzialmente rispettati (cfr. tavole grafiche).

8 Studio di prefattibilità ambientale

Vista la natura dell'intervento che ha come obiettivo principale quello di valorizzare l'area del polo scolastico del capoluogo, sostituendo la vecchia scuola primaria con una nuova costruzione sicura ed a bassissimo consumo (nZEB) e riqualificando spazi pubblici in favore della collettività, il progetto apporta migliorie che possono ancor più armonizzare le aree in oggetto, con il contesto circostante. Nella esecuzione dell'opera non si prevede l'abbattimento di piante, fatta eccezione per due alberature adiacenti a est la scuola primaria esistente (che verrà demolita in un secondo stralcio lavori, una volta conclusi i lavori della nuova scuola di cui trattasi). Ciò si rende necessario per la realizzazione della nuova viabilità carraia interna che consentirà l'accesso alla scuola media esistente ed alla nuova scuola primaria. Il progetto prevede quindi di realizzare un insieme organico di alberature e cespugli atti a mitigare l'impatto della nuova costruzione inserendola con armonia nel contesto circostante. Come visto sopra, l'intervento risulta compatibile con gli elaborati costituenti i piani territoriali ed urbanistici, sia a carattere generale che settoriale.

9 Superamento delle barriere architettoniche

Il nuovo fabbricato si sviluppa su due piani fuori terra.

Quale edificio pubblico, rientra nel campo di applicazione delle norme contenute nel D.M. 14 giugno 1989 n. 236 nonché in quelle contenute nel DPR 24 luglio 1996 n. 503.

In particolare i criteri generali di progettazione adottati per il progetto di studio di fattibilità tecnica ed economica della scuola, hanno considerato il livello di qualità più alto dello spazio costruito:

L'accessibilità per gli ambienti destinati ad attività sociali (attività scolastiche) (Art. 3.3 lettera b) del citato D.M.) e per gli spazi esterni (Art. 3.2 lettera a) del citato D.M..

Per l'accessibilità sono stati adottati i seguenti criteri di progettazione (Art. 4.1, 4.2, 4.3 del D.M. 14 giugno 1989 n. 236) così come espresso dall'art. 4.4 Strutture Sociali, che recita: *"Nelle strutture destinate ad attività sociali come quelle scolastiche devono essere rispettate quelle prescrizioni di cui ai punti 4.1, 4.2 e 4.3, atte a garantire il requisito dell'accessibilità."*

Porte (Art. 4.1.1)

Le porte, sia quelle di accesso che quelle di distribuzione interna dei locali, avranno luce netta superiore a cm. 80 con altezza delle maniglie a cm. 90, con ante apribili esercitando una pressione non superiore a 8 Kg. (Art. 8.1.1).

I vani delle porte e gli spazi antistanti e retrostanti saranno complanari.

Pavimenti (Art. 4.1.2)

I pavimenti saranno orizzontali e complanari tra loro e non sdruciolevoli (Art. 8.2.2). Le eventuali differenze di livello tra i differenti tipi di pavimentazione non costituiranno ostacolo al transito di una persona su sedia a ruote (max 2.5 cm) (Art. 8.1.2).

Infissi Esterni (Art. 4.1.3)

Le finestre saranno previste con maniglie e dispositivi di comando ad una altezza posta a cm 115. Le ante mobili degli infissi esterni potranno essere usate esercitando una pressione non superiore a 8 kg. I parapetti delle finestre di tutti i locali, eccetto quelli dei servizi, consentiranno la visuale anche alla persona seduta (Art. 8.1.3).

Arredi Fissi (Art. 4.1.4)

Gli arredi fissi saranno previsti non taglienti e privi di spigoli vivi; la loro disposizione all'interno degli ambienti consentirà il transito della persona su sedia a ruote e l'agevole utilizzabilità di tutte le attrezzature in essi contenuti. Le cassette per la posta saranno collocate ad un'altezza massima pari a 140 cm (Art. 8.1.4).

Terminali degli impianti (Art. 4.1.5)

L'altezza degli interruttori, dei campanelli e pulsanti di comando sarà compresa tra 40 cm e 140 cm, mentre per le prese sarà di cm 45.

Servizi igienici (Art. 4.1.6)

Sono previsti servizi igienici accessibili a persone con impedita capacità motoria. Sarà garantito in particolare:

lo spazio necessario per l'accostamento laterale della sedia a ruote alla tazza (spazio per l'accostamento laterale maggiore di 100 cm misurati dall'asse dell'apparecchio sanitario);

lo spazio necessario per l'accostamento frontale della sedia a ruote al lavabo, che sarà del tipo a mensola.

E' prevista l'installazione di corrimano in prossimità della tazza W.C. posto ad altezza di cm 80 dal calpestio, di diametro cm 3-4, fissato a parete a cm 5 dalla stessa.

Le porte dei servizi igienici avranno larghezza minima di cm 90 e saranno apribili verso l'esterno (Art. 8.1.6).

Cucine (Art. 4.1.7)

Nella zona sporzionamento pasti (cucina), gli apparecchi ed i relativi punti di erogazione, saranno preferibilmente disposti sulla stessa parete o su pareti contigue. Al di sotto dei principali apparecchi e del piano di lavoro dovrà essere previsto un vano vuoto per consentire un agevole accostamento anche da parte della persona su sedia a ruote.

Percorsi orizzontali (Art. 4.1.9)

I percorsi di collegamento interni al corpo di fabbrica sono complanari. La larghezza dei corridoi e dei percorsi consente l'inversione di marcia da parte di persona su sedia a ruota (Art. 8.1.9).

Scale (Art. 4.1.10)

Le scale presenteranno un andamento regolare ed omogeneo per tutto il loro sviluppo. Per ogni rampa di scale i gradini avranno la stessa alzata e pedata. Le rampe conterranno lo stesso numero di gradini, caratterizzati da un corretto rapporto tra alzata e pedata.

I gradini delle scale avranno una pedata antisdrucchiabile a pianta rettangolare e con un profilo continuo a spigoli arrotondati.

Le scale saranno dotate di parapetto atto a costituire difesa verso il vuoto e di corrimano. I corrimano saranno di facile prendibilità e realizzati con materiale resistente e non tagliente. La larghezza delle rampe e dei pianerottoli permetterà il passaggio contemporaneo di due persone ed il passaggio orizzontale di una barella con una inclinazione massima del 15% lungo l'asse longitudinale; la lunghezza delle rampe sarà contenuta; o con interposto un ripiano in grado di arrestare la caduta di un corpo umano; il corrimano sarà installato su

entrambi i lati; la scala sarà munita di illuminazione naturale laterale. La scala avrà anche una illuminazione artificiale con comando individuabile al buio. Le rampe di scale saranno facilmente percepibili, anche per i non vedenti.

Piattaforma elevatrice (Art. 4.1.13)

La piattaforma elevatrice consente il superamento del dislivello tra piano terra e primo a persone con ridotta o impedita capacità motoria.

Essa garantirà un agevole accesso e stazionamento della persona in piedi, seduta o su sedia a ruote, e agevole manovrabilità dei comandi e sicurezza delle persone trasportate.

Lo spazio antistante la piattaforma, sia in posizione di partenza che di arrivo, avrà una profondità tale da consentire un agevole accesso o uscita da parte di una persona su sedia a ruote.

SPAZI ESTERNI (Art. 4.2)

Percorsi (Art. 4.2.1)

Negli spazi esterni sino agli accessi dell'edificio scolastico, sono previsti percorsi in piano, o con lievi pendenze, con andamento semplice e regolare, con caratteristiche tali da consentire la mobilità delle persone con ridotte o impedita capacità motorie, che assicurano la utilizzabilità diretta dei parcheggi e delle attrezzature poste all'esterno, di larghezza utile per il passaggio e l'inversione di marcia da parte di una persona su sedia a ruote. Nei punti in cui i percorsi pedonali sono adiacenti a zone non pavimentate è previsto un ciglio realizzato con materiale atto ad assicurare l'immediata percezione visiva nonché acustica se percosso con bastone (cordonato di contenimento pavimentazione in elementi di cemento prefabbricato). Le pendenze longitudinali massime dei percorsi non supereranno il 8%, mentre quelle trasversali non supereranno l'1%.

Fino all'altezza di 2,10 m dal calpestio non verranno realizzati ostacoli di alcun genere, quali tabelle segnaletiche o elementi sporgenti dal fabbricato, che possono essere causa di infortunio ad una persona in movimento.

Pavimentazioni (Art. 4.2.2)

La pavimentazione dei percorsi pedonali sarà realizzata con materiali antisdrucchiolevoli. Le eventuali differenze di livello tra i differenti tipi di pavimentazione non costituiranno ostacolo al transito di una persona su sedia a ruote (max 2.5 cm).

Segnaletica (Art. 4.3)

Negli spazi esterni accessibili saranno installati cartelli di indicazione che faciliteranno l'orientamento e la fruizione degli spazi costruiti; i cartelli indicatori riporteranno anche il

simbolo internazionale di accessibilità di persone ad impedite o ridotte capacità motorie. I numeri civici, le targhe e i contrassegni saranno facilmente leggibili.

Per i non vedenti saranno realizzate indicazioni su tabelle integrative con scritte in Braille.

10 PRIME INDICAZIONI E DISPOSIZIONI PER LA STESURA DEI PIANI DI SICUREZZA

Il Piano di Sicurezza e Coordinamento che si predisporrà per l'opera in oggetto, dovrà contenere le misure generali e particolari relative alla sicurezza e salute dei lavoratori che dovranno essere utilizzate dall'Appaltatore nell'esecuzione dei lavori oggetto dell'appalto a cui si riferisce.

Il Piano di sicurezza dovrà riportare l'individuazione, l'analisi e la valutazione dei rischi, e le conseguenti procedure esecutive, gli apprestamenti e le attrezzature atti a garantire per tutta la durata dei lavori il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori nonché la stima dei relativi costi.

Il piano conterrà le misure di prevenzione dei rischi risultanti dall'eventuale presenza simultanea o successiva delle varie imprese ovvero dei lavoratori autonomi ed è redatto anche al fine di provvedere, quando ciò risulti necessario, all'utilizzazione di impianti comuni quali infrastrutture, mezzi logistici e di protezione collettiva.

Il piano conterrà inoltre un'analisi dei costi, con previsione, all'occorrenza, dell'allestimento e/o uso di specifiche opere provvisorie, macchine e/o attrezzature dettate da particolari condizioni di rischio insiti nelle lavorazioni dell'opera in esame e non prevedibili a priori se non attraverso un attento esame da parte del Coordinatore per la progettazione nell'elaborazione del Piano di sicurezza.

Il piano conterrà un programma dei lavori, in cui sarà riportata la pianificazione dei lavori in condizioni di sicurezza, atto a ridurre per quanto possibile le possibilità di lavorazioni pericolose e tra loro interferenti, e in cui verranno identificate:

- fasi lavorative;
- fasi lavorative che si sovrappongono;
- macchine e attrezzature;
- materiali e sostanze;
- figure professionali coinvolte;
- individuazione dei rischi fisici e ambientali presenti;
- individuazione delle misure di prevenzione e protezione da effettuare;
- programmazione delle verifiche periodiche;
- predisposizione delle procedure di lavoro;
- indicazione della segnaletica occorrente;
- individuazione dispositivi di protezione individuali da utilizzare.

Dall'analisi della valutazione dei rischi si predisporranno le misure di sicurezza; mirate a migliorare ulteriormente (in rapporto allo sviluppo del progresso della tecnica di prevenzione) situazioni già conformi.

Screening preliminare della durata dell'opera:

Dall'analisi delle lavorazioni previste in progetto si attende la presenza in cantiere di più imprese ed un'entità presunta superiore a 200 Uomini-Giorno.

Sin da queste fasi preliminari di progetto, è possibile stabilire quali argomenti il Piano di Sicurezza dovrà dettagliare:

- individuazione, analisi e valutazione dei rischi; conseguenti procedure esecutive;
- apprestamenti, e attrezzature;
- stima dei costi della sicurezza;
- misure di prevenzione dei rischi dovuti a eventuale presenza simultanea o successiva delle varie imprese/lavoratori autonomi;
- prescrizioni operative correlate alla complessità dell'opera e fasi critiche del processo costruttivo.
- logistica del cantiere (baraccamenti, servizi, reti e sottoservizi, viabilità, impianti di cantiere);
- modalità da eseguire per la recinzione del cantiere, gli accessi e le segnalazioni;
- protezioni o misure di sicurezza contro i possibili rischi provenienti dall'esterno;
- servizi igienico assistenziali;
- protezioni e misure di sicurezza connesse alla presenza nell'area del cantiere di linee aeree e condutture sotterranee;
- viabilità principale di cantiere;
- impianti di alimentazione e reti principali di elettricità, acqua, gas ed energia di qualsiasi tipo;
- impianti di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche;
- misure generali di protezione da adottare contro gli sbalzi eccessivi di temperatura;
- misure generali di protezione contro il rischio di seppellimento da adottare negli scavi;
- misure generali di protezione da adottare contro il rischio di caduta dall'alto;
- misure per assicurare la salubrità dell'aria nei lavori in galleria;
- misure per assicurare la stabilità delle pareti e della volta nei lavori in galleria;
- misure generali di sicurezza da adottare nel caso di estese demolizioni o manutenzioni, ove le modalità tecniche di attuazione siano definite in fase di progetto;

- misure di sicurezza contro i possibili rischi di incendio o esplosioni connessi con lavorazioni e materiali pericolosi utilizzati in cantiere;
- valutazione, in relazione alla tipologia dei lavori, delle spese prevedibili per l'attuazione dei singoli elementi del piano;
- analisi del contesto ambientale e geografico;
- misure generali di tutela;

Rischi generali e particolari, determinati in fase preliminare, dell'opera in oggetto:

L'opera individuata a livello di progetto di studio di fattibilità tecnica ed economica presenta i rischi generali connessi con le tipologie di opere civili di media difficoltà. In linea generale si dovrà tenere conto dei seguenti rischi:

Caduta dall'alto;

Ribaltamento, crollo accidentale ed improvviso delle casseforme (pareti, pilastri);

Caduta materiali (casserature, legname) in fase di sollevamento, trasporto, posizionamento;

Movimentazione manuale dei carichi;

Contusioni, ferite, tagli, abrasioni derivanti dalla manipolazione di materiali;

Inalazioni di polveri durante la pulizia.

11 CALCOLO SOMMARIO DELLA SPESA – QUADRO ECONOMICO

I costi presunti dell'intervento, a norma del Dlgs. 50/2016, sono costituiti dalla somma dell'importo dei lavori a base d'appalto e dalle somme a disposizione dell'Amministrazione per allacciamenti, spese tecniche, I.V.A. ed imprevisti.

Nella presente fase di progettazione di Studio di Fattibilità tecnica ed economica, in mancanza dei costi standardizzati determinati dall'Osservatorio dei lavori pubblici e dell'esatta definizione di tutti gli elementi componenti l'opera che verranno via via esplicitati nelle prossime fasi progettuali (definitiva ed esecutiva), il calcolo sommario della spesa viene effettuato:

- per quanto riguarda le opere o i lavori: mediante l'applicazione di parametri desunti da interventi similari realizzati;
- il quadro economico, comprende, oltre all'importo per lavori determinato nel calcolo sommario della spesa, gli oneri della sicurezza non soggetti a ribasso, determinati in base alla stima sommaria di cui sopra, e le somme a disposizione della stazione appaltante, determinate attraverso valutazioni effettuate in sede di accertamenti preliminari

11.1 Importo a base d'appalto

L'importo per lavori a base d'appalto viene stimato utilizzando i seguenti costi parametrici medi unitari risultanti dall'appalto ed esecuzione di altre scuole di caratteristiche assimilabili a quella oggetto di progetto di fattibilità. Nei costi parametrici sono comprese le incidenze delle lavorazioni da eseguire fuori dal fabbricato che, in questo caso, non sono determinanti nella alterazione dei parametri stessi (opere a verde, pavimentazioni di ingresso, recinzioni).

11.2 Somme a disposizione dell'Amministrazione

Le somme a disposizione dell'Amministrazione contemplano importi quali l'Iva sui lavori e le spese tecniche, le spese tecniche stesse con le relative incidenze dei contributi previdenziali, nonché il fondo risorse per funzioni tecniche interne all'Amministrazione.

Di seguito si riporta il Quadro economico del Progetto di studio di fattibilità tecnica ed economica.

11.3 Quadro economico dell'intervento

	1	2	3 = 1+2	
	STRALCIO 1 (1185 mq di Sup. Lorda) €	STRALCIO 2 Demolizione scuola elementare esistente €	TOTALE €	
	OPERE EDILI entro la recinzione (strutture e finiture), IMPIANTI, SICUREZZA	1.659.000,00	160.000,00	1.819.000,00
	OPERE ESTERNE (strada, ciclo-pedonali, verde), compreso sicurezza	36.000,00	73.000,00	109.000,00
A	totale lavori	1.695.000,00	233.000,00	1.928.000,00
somme a disposizione				
	IVA SULLE OPERE (10%)	169.500,00	23.300,00	192.800,00
	Progetto di fattibilità tecnico e d economica (compreso CNPAIA e Iva)	12.123,38		12.123,38
	progettazione def/esec (compreso CNPAIA e Iva)	113.959,61	18.000,00	131.959,61
	direzione lavori (compreso CNPAIA e Iva)	101.034,80	14.000,00	115.034,80
	coordinamento sicurezza (compreso CNPAIA e Iva)	79.383,04	11.000,00	90.383,04
	collaudo (compreso CNPAIA e Iva)	44.994,02		44.994,02
	validazione progetto (compreso Iva)	15.000,00	1.000,00	16.000,00
	contributo anac	600,00		600,00
	spese per pubblicazione gara, avvisi, commissione	4.500,00	2.000,00	6.500,00
	incentivi art. 113 D.Legs 50/2016	33.900,00	4.660,00	38.560,00
	diritti per aut. Sismica/VVF. Ecc.	2.000,00		2.000,00
	spese per accatastamento (compreso Iva)	2.500,00	1.500,00	4.000,00
	diagnosi energetica	2.500,00		2.500,00
	spese per certificazione energetica E.R. (compreso Iva)	1.000,00		1.000,00
	Allacciamenti/imprevisti/arrotondamenti	72.005,15	16.540,00	88.545,15
B	totale somme a disposizione	655.000,00	92.000,00	747.000,00
A+B	totale generale	2.350.000,00	325.000,00	2.675.000,00