



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU

MISSIONE 4: ISTRUZIONE E RICERCA



PROVINCIA DI
MATERA

PROGETTO UNIFICATO DEFINITIVO - ESECUTIVO

Lavori di ampliamento per la costruzione di aule speciali ed auditorium e manutenzione straordinaria finalizzati a garantire l'agibilità e il diritto allo studio del liceo umanistico/musicale/coreutico "Pitagora" di Montalbano Jonico (MT).
C.U.P.: H31B21002120001

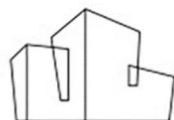
IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Ing. Francesco Tagliente

RELAZIONE STUDIO IMPATTO AMBIENTALE

ELABORATO 1.H

REDATTO DA:



COVING S.R.L.
SERVIZI DI INGEGNERIA E COSTRUZIONI

COVING S.R.L. - Servizi di Ingegneria
Via Nazario Sauro n. 102 - POTENZA (PZ)
C.U.P. IVA 02113980763
Via Nazario Sauro 102 - 85100 Potenza

Legale Rappresentante
Dott. Ing. Giovanni Corallo

IL DIRETTORE TECNICO
Ing. Paolo Montanari

I PROGETTISTI

Ing. Veronica Radogna

Ing. Saverio Vizzo

Sommario

1. INTRODUZIONE.....	3
2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....	6
3. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO DA REALIZZARE	8
3.1 Norme di progetto.....	8
3.2 Area di intervento.....	9
3.3 Verifica standard	11
4. AUDITORIUM E AULE SPECIALI	12
4.1 Caratteristiche degli spazi relativi all'insegnamento specializzato. (p.to 3.2. DM 18.12.1975).....	12
4.2 Caratteristiche degli spazi relativi alla comunicazione, alla informazione e alle attività parascolastiche e integrative. (p.to 3.4. DM 18.12.1975)	13
5. VERIFICA DEL REQUISITO DI ACCESSIBILITÀ	15
6. ABITABILITÀ	16
6.1 Condizioni dell'illuminazione e del colore	16
6.2 Livello di illuminamento ed equilibrio di luminanze	16
6.3. Condizioni termoigrometriche e purezza dell'aria (p.to 5.3 DM 18.12.1975).....	17
7. SISTEMAZIONE ESTERNA	19
8. LA STRUTTURA.....	20
8.1 Geologia.....	20
8.2 Scavo di fondazione	22
8.3 La struttura	22
9. ISOLAMENTO TERMICO E ACUSTICO.....	23
9.1 Particolari energetici e acustici.....	23
9.2 Solaio di fondazione	24
9.3 Muri di tamponatura	24
9.4 Solaio di copertura	24
9.5 Acustica.....	25
10. IMPIANTI.....	26
10.1 Impianti termici	26
Gli impianti termici di progetto prevedono:	26
• Installazione di un sistema VRF per la climatizzazione invernale ed estiva degli ambienti ad esclusione della sala auditorium;	26
• Installazione di un sistema rooftop per la climatizzazione invernale ed estiva dell'auditorium al piano primo;	26
• Installazione di un sistema di rinnovo dell'aria costituito da n.3 VMC con recuperatori di calore; ...	26
• Produzione di ACS tramite scaldacqua in pompa di calore con accumulo di 270 litri.	26

Tale soluzione impiantistica è stata progettata per soddisfare il confort termico e la ventilazione degli occupanti dell'edificio regolando e modificando le condizioni dell'aria esterna rispetto alle condizioni desiderate per gli occupanti. A seconda delle condizioni esterne, l'aria esterna viene aspirata e successivamente riscaldata o raffreddata prima di essere distribuita negli spazi interni.	26
Per il piano terra, l'impianto consiste di un sistema in pompa di calore VRF da 56 kW per riscaldamento e raffrescamento con terminali interni incassabili a soffitto.	26
Nel piano primo (auditorium) è previsto un sistema rooftop con pompa di calore reversibile e trattamento dell'aria con potenza 115 Kw e diffusione tramite bocchette di mandata e trattamento aria previo bocchette di ripresa.	26
Tutte le canalizzazioni saranno localizzate nei controsoffitti.....	26
Nei servizi igienici per la produzione di acqua calda sanitaria si ricorre all'uso di scaldacqua sempre in pompa di calore con accumulo di 270 litri.	26
I servizi igienici e gli spogliatoi saranno dotati di radiatori elettrici per il riscaldamento ed estrattori di aria.....	26
Gli impianti (sistema VRF e ROOFTOP) verranno ubicati al piano terra in esterno ma vicino al plesso scolastico in posizione tale da favorire la manutenzione, mentre lo scaldacqua in pompa di calore e gli eventuali sistemi di regolazione saranno sistemati nel "locale tecnico" posto al piano terra.	26
In questo appalto si pone attenzione a completare la centrale termo-frigorifera per il piano primo così come quella idraulica ed elettrica lasciando le predisposizioni per il piano terra.	26
10.2 Impianto fotovoltaico e batterie di accumulo.....	27
11. PRESCRIZIONI DI CANTIERE	27
12. CONCLUSIONI	28

1. INTRODUZIONE

La proposta oggetto di intervento riguarda l'implementazione dell'attuale liceo "Pitagora", ubicato nel Comune di Montalbano Jonico (MT), con una struttura polifunzionale da destinare ad attività musicali, coreutiche, teatrali e ad auditorium in grado di soddisfare e promuovere, non solo le attività di comunicazione e informazione del liceo, ma anche tutte le attività parascolastiche e integrative per favorire l'aggregazione sociale e lo sviluppo giovanile con ricadute su tutto il territorio del Comune di Montalbano Jonico e dei comuni vicini che costituiscono il bacino di utenza del liceo stesso.

La scuola esistente, l'Istituto Magistrale e Liceo scientifico "Pitagora", è stata costruita negli anni '70 ed è situata al Piazzale Livorno n.2 – 75023 di Montalbano Jonico (MT).



Figura 1_ortofoto con localizzazione del liceo Pitagora

Il liceo “Pitagora”, di proprietà del comune di Montalbano Jonico, è individuato a livello catastale con la particella n.70 del foglio di mappa n.41 ed è gestito dall’amministrazione Provinciale di Matera, che ne cura la manutenzione ordinaria e straordinaria.



Figura 2_stralcio catastale

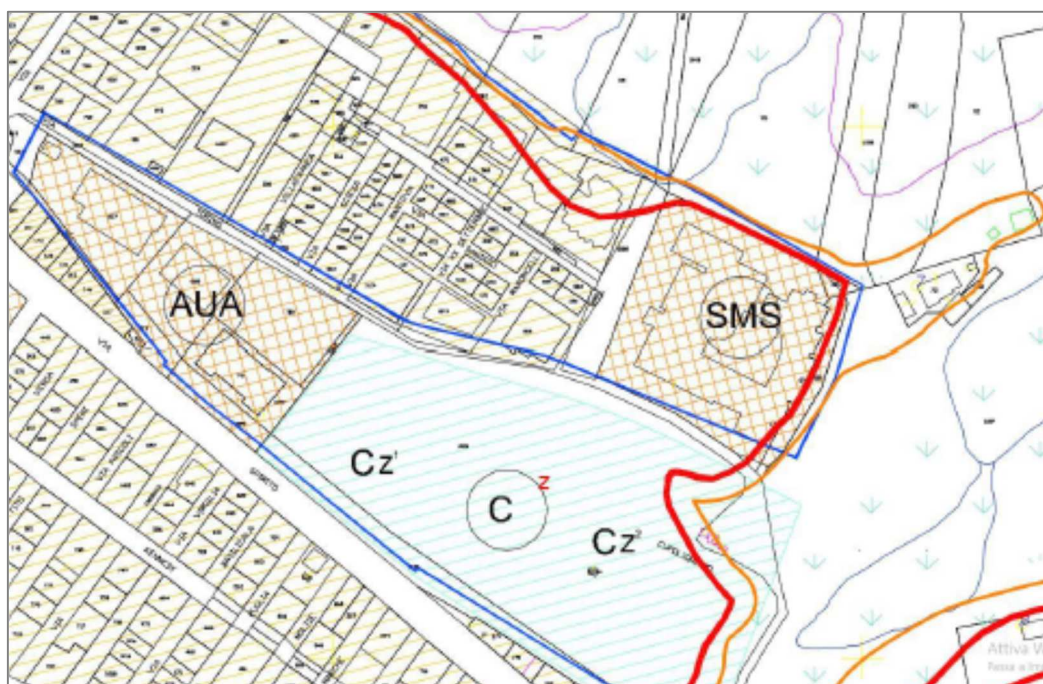


Figura 3_stralcio PRG su base catastale

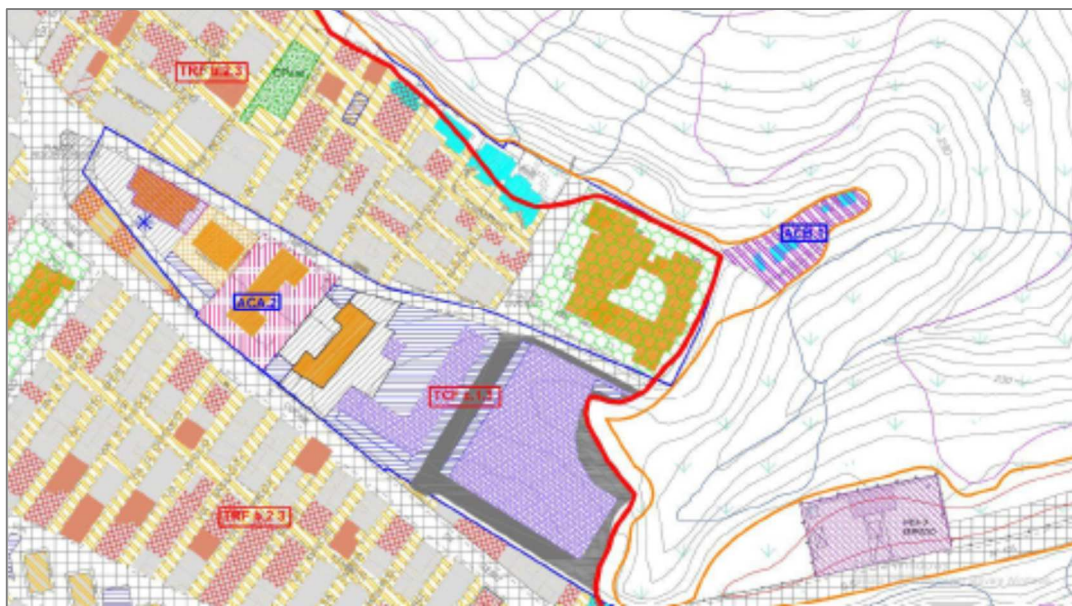


Figura 4 _stralcio del regolamento urbanistico vigente con i regimi di intervento

Con determina a contrarre n. 1361 del 04.08.2022, la stazione appaltante, Provincia di Matera, ha ammesso a finanziamento l'intervento di progettazione per la realizzazione di una nuova costruzione con destinazione polifunzionale da destinare ad attività musicali, coreutiche, teatrali e ad auditorium a basso impatto ambientale, conforme alle specifiche tecniche e ai criteri ambientali minimi.

Il progetto è stato sviluppato con il fine di rispettare gli obiettivi fissati dall'articolo 12, comma 6, del decreto legge n.121/21 relativi allo sviluppo armonico dei territori, anche dal punto di vista infrastrutturale, per incrementare la coesione economica, l'occupazione, la produttività, la competitività e lo sviluppo turistico del territorio e dovrà essere, altresì, coerente e complementare agli obiettivi posti dall'art. 3 del Regolamento Europeo (UE) 2021/241.

2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'intervento oggetto di progettazione nasce allo scopo di fornire alla scuola esistente maggiori spazi per lo svolgimento di attività didattiche, di modo da soddisfare e promuovere, non solo le attività di comunicazione e informazione del liceo, ma anche tutte le attività parascolastiche e integrative per favorire l'aggregazione sociale e lo sviluppo giovanile con ricadute su tutto il territorio del Comune di Montalbano Jonico e dei comuni vicini.

Il plesso sarà ubicato nell'area immediatamente adiacente il lotto della scuola esistente e ricade nella zona Sud-Est del paese di Montalbano Jonico, localizzato strategicamente per garantire un accesso pedonale diretto e preferenziale dall'istituto esistente (lato Nord) nonché facilmente raggiungibile dai mezzi pubblici e privati da Via Torino (lato Sud), mediante adeguato piazzale.



Figura 5_ortofoto con individuazione dell'area di progetto

L'area dove sarà ubicato il nuovo fabbricato ricade catastalmente nella particella 1026 del foglio di mappa n. 28 ed è delimitato per tre lati da edificato urbano e per un lato da folta vegetazione.



Figura 6_localizzazione nuova area su base catastale

3. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO DA REALIZZARE

3.1 Norme di progetto

Per la realizzazione dell'edificio polifunzionale, che ospiterà al suo interno un auditorium con capienza 272 persone, superficie lorda in pianta di 1663 mq totale e aule didattiche speciali, si è fatto riferimento alle normative tecniche e di edilizia scolastica vigenti, nonché ai criteri progettuali delle attività che si svolgono nelle scuole medie superiori.

Le norme a cui si è fatto riferimento sono le seguenti:

- Locali di pubblico spettacolo D.M. 19 agosto 1996 e modifiche introdotte dal D.M. 6 marzo 2001 e dal D.M. 18 dicembre 2012 e vari chiarimenti e commenti;
- D.P.R. 6 giugno 2001 n. 380 "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di edilizia";
- D.M. 18/12/1975 n. 18: Norme tecniche aggiornate relative all'edilizia scolastica, ivi compresi gli indici minimi di funzionalità didattica, edilizia ed urbanistica, da osservarsi nella esecuzione di opere di edilizia scolastica;
- Scuole – testo coordinato del D.M. 26 agosto 1992 sulle norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica, coordinato con le disposizioni e chiarimenti forniti con la lettera circolare 30 ottobre 1996, n° P2244/4122 (Chiarimenti applicativi e deroghe in via generale ai punti 5.0 e 5.2) con chiarimenti e commenti;
- D.M. 10 marzo 2020 relativo alle disposizioni di prevenzione incendi per gli impianti di climatizzazione inseriti nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi;
- I locali di pubblico spettacolo testo coordinato e commentato, Testo coordinato del D.M. 19 agosto 1996;
- Norma che disciplina gli aspetti di prevenzione incendi per le scuole è il DM 26/08/92;
- Nota DCPREV prot. n. 1324 del 7 febbraio 2012 - Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici - Edizione Anno 2012;
- Norma Tecnica Progetto Impianto elettrico: Legge 37-08 Norma Cei 64-8;
- Leggi, Decreti, Regolamenti e Circolari Ministeriali emanate e vigenti alla data di esecuzione dei lavori;
- Leggi, Decreti, Regolamenti e Circolari emanate e vigenti, per i rispettivi ambiti territoriali, nella Regione, Provincia e Comune in cui si eseguono le opere oggetto dell'appalto;
- Decreto del 1989 n. 236 e il n. 503 del 1996 per le barriere architettoniche;
- Normative tecniche di settore e relative a vincoli di qualsiasi natura;
- Articolo 12, comma 6, del decreto legge n.121/21 relativo allo sviluppo armonico dei territori;
- Art. 3 del Regolamento Europeo (UE) 2021/241.

3.2 Area di intervento

Il liceo “Pitagora” di Montalbano Jonico comprende attualmente i seguenti indirizzi principali:

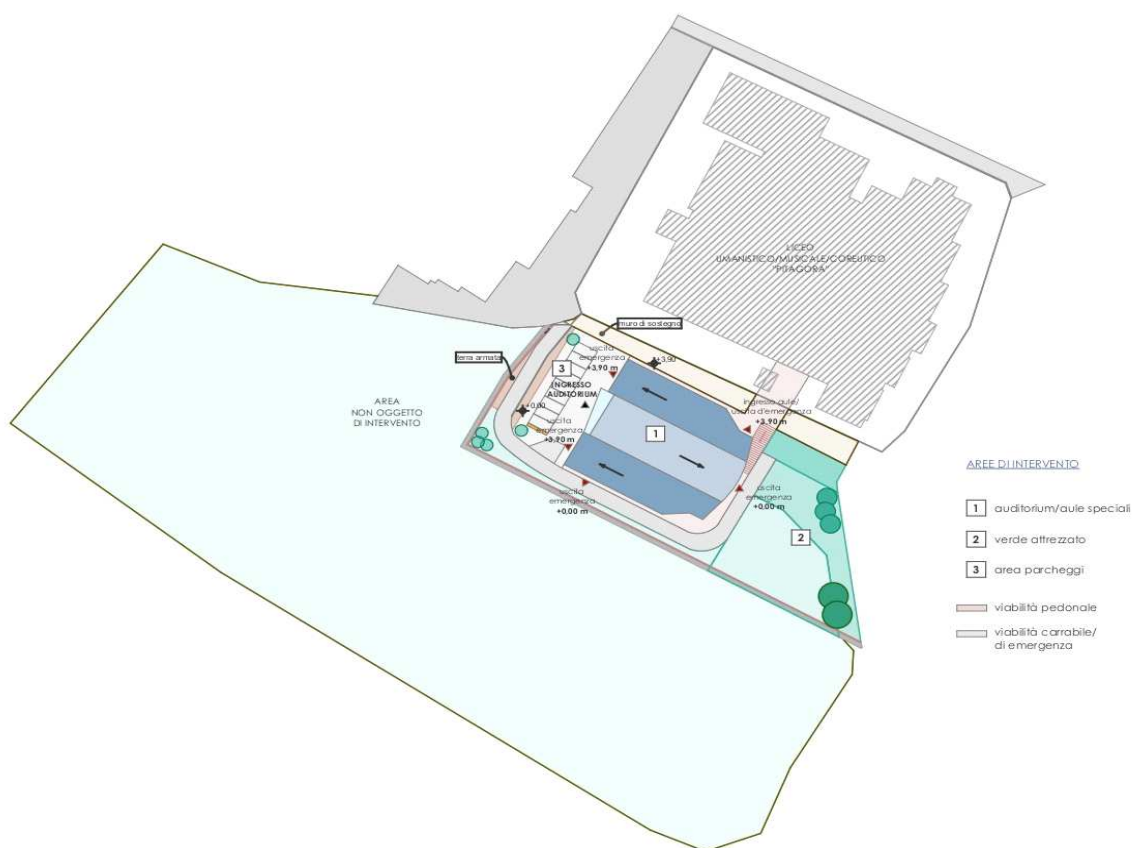
- il liceo scientifico LSC;
- il liceo delle scienze umane LSU;
- il liceo delle scienze umane ad indirizzo economico sociale LES;
- il liceo musicale e coreutico – sezione musicale LMU;
- il liceo musicale e coreutico – sezione coreutico LCO;
- istituto magistrale.

La scuola risente particolarmente della mancanza di aree specifiche adibite ad aule speciali per l’insegnamento di materie artistiche e di un luogo adibito ad auditorium per eventi scolastici; pertanto, la realizzazione della nuova struttura è stata ideata per adempiere a tali necessità.

In questo primo stralcio funzionale, l’opera sarà completa per l’intera parte strutturale, le rifiniture esterne, l’auditorium del piano primo.

Con il fine di massimizzare la possibilità del suo utilizzo, la nuova struttura, avrà un collegamento diretto con la scuola tramite un percorso pedonale coperto da una pensilina, realizzata in acciaio e polycarbonato trasparente, in grado di garantire agli studenti una protezione dagli agenti atmosferici.

L’accesso principale sarà quello di Nord-Ovest, risultando facilmente accessibile dalla strada principale. Gli altri accessi all’auditorium avverranno tramite la terrazza-passerella pedonale, e dalle aule del piano inferiore.



La nuova struttura (individuata in legenda come **1**) è posta nella zona Nord-Est della particella 1026 ed è collegata a Nord con il percorso pedonale riservato al liceo (ingresso aule) e a Nord-Ovest con la strada di accesso carrabile esistente (Via Torino).

Al confine del lotto espropriato sarà realizzata una strada di collegamento con via Torino. Essa avrà una larghezza di 3,5 m e sarà lambita da un marciapiede, la pendenza sarà inferiore all'8%, in modo tale da permettere il movimento ai portatori di handicap. La strada correrà lungo il perimetro della nuova struttura e finirà nel punto di collegamento con il liceo Pitagora garantendo un pratico passaggio sia per l'accesso ai mezzi di soccorso, che per eventuale circolazione di veicoli.

Nell'area compresa tra la nuova strada e l'auditorium si creerà un parcheggio a servizio delle aule speciali (**3**).

Nella parte posteriore del fabbricato, l'area esterna sarà trattata come un'area verde che funge da filtro rispetto al territorio circostante, ricreando un peculiare settore a utilizzo privilegiato della scuola per eventuali manifestazioni e spettacoli all'aperto, le quali non saranno realizzate in questo stralcio.

3.3 Verifica standard

L'area coperta dagli edifici non è superiore alla terza parte dell'area totale del lotto:

la superficie del lotto è di 3.589 mq, di queste 848 mq sono coperte dal fabbricato, pertanto:

l'area edificabile $3589 / 3 = 1196,33 \text{ mq} > 848 \text{ mq}$ coperti dal fabbricato.

Il rapporto tra l'area dei parcheggi e il volume dell'edificio di cui all'art. 18 della legge 6 agosto 1967, n. 765 deve essere non inferiore ad 1 mq su ogni 20 mc di costruzione. Il volume complessivo della costruzione si determina sommando, al netto delle murature, i volumi delle aule normali e speciali (esclusi i laboratori e gli uffici), dell'auditorio, della sala riunioni e della biblioteca.

Il volume totale sarà quindi:

Auditorium $724,01 \text{ mq} \times (6,90 \text{ m} + 3,10 \text{ m}) / 2 = 3.620 \text{ mc}$

Aule speciali $789,00 \text{ mq} \times 3,00 \text{ m} = 2.367 \text{ mc}$

Cubatura complessiva $3.260 + 2.367 = 5.627 \text{ mc}$

La superficie destinata a parcheggio minima dovrà essere di:

$5.627 \text{ mc} / 20 \text{ mc} = 281,35 \text{ mq}$

All'ingresso delle aule speciali sono stati realizzati parcheggi per una superficie di 485,00 mq, pertanto la condizione è stata soddisfatta.

4. AUDITORIUM E AULE SPECIALI

Il nuovo plesso scolastico ospiterà aule speciali al piano terra e un auditorium al piano primo. Quest'ultimo accoglierà spettacoli teatrali, convegni, mostre temporanee, proiezioni di film e documentari a utilizzo tanto della scuola quanto della comunità locale.

Gli spazi interni sono caratterizzati da estrema flessibilità e i collegamenti orizzontali sono garantiti con corridoi adeguati sia dal punto di vista della fruibilità per i disabili sia nel rispetto della progettazione antincendio. I collegamenti verticali, invece, sono assicurati da una scala interna e un ascensore collocati nella zona filtro retrostante il palco.

Al piano primo, nella zona di ingresso, è previsto un ampio foyer per l'accoglienza della cittadinanza, che permetterà un primo impatto con la struttura dotata di ampie vetrate da cui osservare lo skyline di Montalbano, qui sarà ospitata una reception e una sala regia. Lateralmente a queste sono poste due ampie porte per l'accesso all'auditorium.

Lo spettatore si troverà innanzi a un grande locale, di 312 mq e 272 posti a sedere, e un palco, accessibile ai disabili, di 167 mq. Il soffitto sarà in legno a doppia altezza e le pareti laterali sono dotate di ampie vetrate. L'auditorium sarà completo di impianto audio, luci, video e curato acusticamente mediante baffle acustici e pareti fono assorbenti.

Alle spalle del palco trovano alloggio i camerini ed è presente l'accesso riservato agli studenti diretti alle aule speciali, queste ultime raggiungibili mediante la scala o in ascensore.

Ogni piano sarà dotato di un nucleo di servizi igienici divisi per sesso e per disabili. Nel piano terra i servizi saranno un corpo unico con gli spogliatoi e potranno essere utilizzati dagli studenti delle aule speciali e da coloro che usano i camerini per gli spettacoli teatrali.

Nel piano terra, destinato alle aule speciali di danza, musica e canto, è presente una zona disimpegno con biblioteca ed emeroteca di passaggio dove sarà possibile usufruire di libri e giornali.

4.1 Caratteristiche degli spazi relativi all'insegnamento specializzato. (p.to 3.2. DM 18.12.1975)

Lo spazio per l'insegnamento specializzato, di esclusivo uso della scuola secondaria di secondo grado, ospita attività didattiche che sono ben caratterizzate e definite per tipi di scuole e di insegnamento, e possono essere poste in correlazione sia per particolari esigenze didattiche, riguardanti singole operazioni, nell'ambito di singole attività, sia per esigenze di coordinamento tra le attività stesse. Tali attività sono:

- attività scientifiche;
- attività tecniche;
- attività artistiche;

cui corrispondono altrettanti spazi che, a seconda dei tipi di scuola possono essere in correlazione tra loro o subire ulteriori specializzazioni per le singole attività. Inoltre, gli spazi destinati all'insegnamento specializzato per ogni tipo di scuola debbono:

- i) essere tali da permettere, nel loro interno, un facile svolgimento di ogni materia di programma ai livelli di informazione, progettazione verifica, comunicazione, ai quali corrispondono spazi particolari, variamente specializzati, sia per il lavoro individualizzato, sia per l'attività di gruppo;
 - ii) essere tali da accogliere le attrezzature e gli arredi specializzati necessari per ogni attività, in modo da consentire una loro facile rimozione e sostituzione, qualora la evoluzione della tecnologia e dei metodi di insegnamento lo rendessero necessario;
 - iii) essere corredati di locali e spazi accessori (studi per gli insegnanti, spazi di preparazione, magazzini, ripostigli, ecc.), necessari per lo svolgimento dei programmi di insegnamento; ove la dimensione dell'istituto richieda, per lo stesso insegnamento, due aule speciali, tali spazi saranno comuni ad entrambe le aule ed avranno da queste uguale accesso diretto;
 - iv) essere corredati di necessari impianti di adduzione (gas, elettricità, acqua) e di scarico.
- Data la specializzazione delle singole materie di insegnamento, gli spazi minimi necessari alle attività speciali sono stati prescritti, per alcuni tipi di scuola.

4.2 Caratteristiche degli spazi relativi alla comunicazione, alla informazione e alle attività parascolastiche e integrative. (p.to 3.4. DM 18.12.1975)

Questi spazi. comprendono, come nuclei fondamentali, la biblioteca e l'auditorium, in cui tutte le attività della scuola, sia didattiche o parascolastiche, sia associative, trovano un momento di sintesi globale. Esse, pur garantendo lo svolgimento delle specifiche funzioni, sono tali da integrarsi, visivamente e spazialmente, con tutto l'organismo scolastico esistente.

Gli spazi per la comunicazione e l'informazione assumono un carattere complesso per le attività che vi si svolgono, di tipo non solo didattico, ma anche gestionale, parascolastico e associativo, per i rapporti che possono stabilirsi con la comunità cui la scuola si riferisce. Ne deriva che l'auditorium sarà uno spazio polivalente per attività didattiche a scala di grande gruppo, spettacoli, assemblee, riunioni di genitori, ecc.; tale spazio è estremamente flessibile, per consentire la sua più ampia utilizzazione, trasformandosi mediante aggregazioni di altri spazi per attività didattiche di dimensioni inferiori o può essere definito come spazio autonomo.

Il fabbricato è stato quindi dimensionato nel rispetto della Tabella 9 - Indici Standard Di Superficie Netta: Liceo Scientifico e Tabella 10 - Indici Standard Di Superficie Netta: Istituto Magistrale.

	Attività didattica speciale piano terra	Alunni	Superficie procapite	Superficie totale
1	Attività speciali, musica, canto e coreutica	380	1,44	547,20
2	Biblioteca alunni	380	0,35	133,00
3	Atrio	380	0,20	76,00
4	Connettivo e servizi igienici 40% della somma dei p.ti precedenti	380	0,79	300,20
				1056,40

	Attività Auditorium piano primo	Alunni	Superficie procapite	Superficie totale
1	Atrio	380	0,20	76,00
2	Auditorium	380	0,60	228,00
2	Regia reception	380	0,35	133,00
3	Connettivo e servizi igienici 40% della somma dei p.ti precedenti	380	0,46	174,80
				611,80
				1668,20

Il fabbricato è costituito da un unico corpo di fabbricato isolato rispetto a quello esistente, ma strettamente collegato mediante il percorso preferenziale esterno su descritto.

5. VERIFICA DEL REQUISITO DI ACCESSIBILITÀ

La normativa di riferimento per il controllo e la verifica del requisito di accessibilità degli edifici di progetto è rappresentata dalle seguenti norme:

- D.P.R. 24 luglio 1996, n.503 - Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici;
- D.M. 14 giugno 1989, n.236 - Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche.

Con il termine di barriera architettonica si intende:

- a) ostacolo fisico che è fonte di disagio per la mobilità di chiunque ed in particolare di coloro che, per qualsiasi causa, hanno una capacità motoria ridotta o impedita in forma permanente o temporanea;
- b) gli ostacoli che limitano o impediscono a chiunque la comoda e sicura utilizzazione di parti, attrezzature o componenti;
- c) la mancanza di accorgimenti e segnalazioni che permettono l'orientamento e la riconoscibilità dei luoghi e delle fonti di pericolo per chiunque e in particolare per i non vedenti, per gli ipovedenti e per i non udenti.

La verifica consiste nel garantire i criteri di accessibilità, visitabilità e adattabilità.

L'accessibilità consente la totale fruizione nell'immediato e per questo motivo esprime il più alto livello. La visitabilità rappresenta un livello di accessibilità limitato ad una parte più o meno estesa dell'edificio. L'adattabilità rappresenta un livello ridotto di qualità, in quanto si intende la possibilità di modificare nel tempo lo spazio costruito a costi limitati, allo scopo di renderlo completamente agevole e fruibile.

L'auditorium e le aule speciali sono state progettate con l'intento di garantire il criterio di accessibilità, seguendo i principali requisiti richiesti da Normativa.

Come mostrato dalle immagini in pianta, gli spazi esterni di pertinenza all'edificio risultano essere totalmente accessibili. Non esistono, infatti, ostacoli materiali alla circolazione nel piano orizzontale, mentre il dislivello per raggiungere la quota di -3,00 m, per l'ingresso alle aule speciali è superato tramite l'utilizzo di ascensori ben visibili o tramite percorso pedonale con pendenza inferiore all'8 %.

Sono stati, inoltre, rispettati tutti gli standard minimi imposti dalla normativa.

Porte

- La luce delle porte sarà minimo 90 cm e l'altezza delle maniglie compresa tra 85 e 95 cm.

Servizi igienici

- Lo spazio necessario all'accostamento e al trasferimento laterale dalla sedia a ruote alla tazza sarà minimo di 100 cm.
- Lo spazio necessario all'accostamento frontale della sedia a ruote al lavabo sarà minimo di 80 cm misurati dal bordo anteriore del lavabo.

6. ABITABILITÀ

6.1 Condizioni dell'illuminazione e del colore

L'illuminazione naturale e artificiale degli spazi e dei locali della scuola sono tali da assicurare agli alunni il massimo del conforto visivo ed avranno le seguenti caratteristiche:

- i) livello d'illuminazione adeguato;
- ii) equilibrio delle luminanze;
- iii) protezione dai fenomeni di abbagliamento;
- iv) prevalenza della componente diretta su quella diffusa soprattutto nel caso di illuminazione artificiale.

6.2 Livello di illuminamento ed equilibrio di luminanze

I valori minimi dei livelli di illuminamento naturale ed artificiale sono esposti nella seguente tabella:

Illuminamento sul piano di lavoro	Lux
Sul piano di lavoro negli spazi per studio, lettura, laboratori e negli uffici (area collettiva di studio, laboratori di danza musica e canto)	200
Negli spazi per riunioni, misurati su un piano ideale posto a 0,60 m dal pavimento	100
Nei corridoi, scale, servizi igienici, atri, spogliatoi, ecc. misurati su un piano ideale posto a 1,00 m dal pavimento	100

Allo scopo di garantire che le condizioni di illuminamento indicate siano assicurate in qualsiasi condizione di cielo e in ogni punto dei piani di utilizzazione considerati sarà realizzato uno stretto rapporto mediante integrazione dell'illuminazione naturale con quella artificiale.

Particolare cura è stata posta per evitare fenomeni di abbagliamento sia diretto che indiretto facendo in modo che nel campo visuale abituale delle persone non compaiano oggetti la cui luminanza superi di 20 volte i valori medi.

Allo scopo di assicurare l'economica realizzazione dei livelli di illuminamento prescritti al precedente punto e contemporaneamente le esigenze derivanti dalla protezione dall'irraggiamento solare si è fatto in modo che il fattore medio di luce, risulti uguale ai seguenti valori:

Fattore medio di luce diurna	η_m
Ambienti ad uso didattico (aule per lezione, studio, lettura, laboratori)	0,03
Uffici, spazi per la distribuzione, scale, servizi igienici	0,01

Allo scopo di consentire, durante il giorno, proiezioni di film e documentari, i locali saranno muniti di dispositivi per attenuare il livello di illuminazione naturale, l'auditorium sarà predisposto per un completo oscuramento.

Per quanto riguarda l'illuminazione artificiale i minimi valori richiesti saranno ottenuti con opportuni apparecchi di illuminazione completi di lampade o tubi a LED, che saranno compresi, come parte integrante, nell'impianto elettrico.

6.3. Condizioni termoigrometriche e purezza dell'aria (p.to 5.3 DM 18.12.1975)

I fenomeni presi in considerazione che influiscono sull'abitabilità e comfort dell'ambiente, devono rispondere ai requisiti, che riguardano:

- l'equilibrio e la conservazione dei fattori fisici dai quali dipende il benessere termoigrometrico;.
- la conservazione della purezza chimica e microbiologica dell'aria.

Nel periodo invernale i requisiti di abitabilità, per un ambiente realizzato con pareti perimetrali che soddisfano ai requisiti riportati nelle presenti norme, si ottengono soltanto se l'ambiente stesso è provvisto di impianto di riscaldamento.

Controllo di conformità.

Comprende tutte le misure e i controlli necessari per accertare che la chiusura presentata alla prova corrisponde esattamente per conformazione, caratteristiche geometriche, materiali impiegati, a quanto indicato dalle specificazioni e dai disegni di progetto.

Saranno allegate tutte le certificazioni dei materiali utilizzati per la realizzazione del fabbricato al fine di poter raggiungere il pieno rispetto di trasmittanza di pareti, infissi e copertura.

Protezione delle chiusure verticali o orizzontali trasparenti.

Tutte le superfici trasparenti saranno dotate di schermature esterne ventilate, mobili, realizzate in maniera da garantire che il flusso termico entrante dovuto all'irraggiamento solare, diretto e diffuso, non risulti superiore al 30% di quello che si verificherebbe in totale assenza della schermatura.

Temperatura e umidità relativa dell'aria degli ambienti.

La temperatura degli ambienti adibiti ad usi scolastici sarà assicurata, in condizioni invernali, da un adatto impianto di riscaldamento capace di assicurare in tutti gli ambienti quando all'esterno si verificano le condizioni invernali di progetto, le seguenti condizioni interne:

temperatura . $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$

Saranno assicurati adatti valori della umidità relativa negli ambienti interni adibiti ad attività didattiche e collettive nel periodo invernale, mediante un trattamento di umidificazione dell'aria esterna effettuato dall'impianto di ventilazione idoneo a realizzare un'umidità relativa dell'aria ambiente del 45-55% e a mantenere negli ambienti $T = 20^{\circ}\text{C}$.

Purezza dell'aria.

Sarà assicurata l'introduzione delle seguenti portate d'aria esterna, mediante opportuni sistemi:

i) Ambienti adibiti ad attività didattica collettiva o attività di gruppo.

Per scuole secondarie di 2° grado coefficiente di ricambio 5.

ii) Altri ambienti di passaggio, uffici.

Coefficiente di ricambio 1,5.

iii) Servizi igienici, auditorium, sala danza e sala musica.

Coefficiente di ricambio 2,5.

Prescrizioni termoigrometriche.

Negli edifici muniti di impianti di riscaldamento atti a realizzare e mantenere la temperatura interna di 20°C, nelle condizioni invernali, in nessun punto della superficie interna delle chiusure esterne opache delimitanti ogni ambiente la temperatura superficiale deve risultare inferiore alla temperatura di 14°C in corrispondenza della temperatura esterna di progetto.

Condizioni d'uso.

Le condizioni di abitabilità saranno raggiunte e conservate, compatibilmente con le esigenze da assolvere, con manovre semplici per il funzionamento di apparecchi, per la apertura o chiusura di finestre, per l'inclusione o l'esclusione di impianti e di sistemi di ventilazione, ecc..

All'atto della consegna dell'edificio l'Ente che ha provveduto alla costruzione fornirà alla scuola una particolareggiata descrizione sulla gestione degli impianti, sui livelli di agibilità, sul tipo e complessità delle manovre e sull'uso dei mezzi elementari o complessi, necessari a consentire:

a) il raggiungimento e la conservazione delle condizioni di agibilità di cui alle presenti norme;

b) il funzionamento di quelle parti tecniche, o tecnologiche, destinate ad assicurare un perfetto svolgimento delle operazioni didattiche; dovranno essere consegnati in duplice copia i disegni e gli schemi della effettiva realizzazione di tutti gli impianti tecnologici: riscaldamento, idraulico, elettrico, ecc..

7. SISTEMAZIONE ESTERNA

La proposta della realizzazione della nuova struttura polifunzionale verte su una soluzione a edificio unico ma che racchiuda la possibilità di avere polifunzionalità da destinare ad attività musicali, coreutiche, teatrali e ad auditorium. Le soluzioni adottate hanno spinto la struttura a spiccare architettonicamente per la sua destinazione d'uso, senza tralasciare tratti estetici dell'architettura locale.

Percorrendo la Via Torino di Montalbano Jonico, si scorge la struttura trovandosi di fronte a un ingresso caratterizzato da altezze diverse: al centro il prospetto assume una colorazione più tenue e si sviluppa in altezza per 7 m, suddivisa da una pensilina in vetro sorretta da tiranti in acciaio.



Figura 8_prospetto ingresso

I prospetti laterali sono costituiti da una pensilina e da pilastri ricavati direttamente dallo sbalzo delle due coperture laterali.



Figura 9_prospetto laterale – lato sud ovest



Figura 8: Prospetto laterale - lato nord est

Il prospetto posteriore, caratterizzato da una forma leggermente curva verso l'esterno, si presenta suddiviso in verticale da fasce di colorazioni differenti ma, riconducibili a quelle del prospetto di ingresso.



Figura 10_ prospetto posteriore

8. LA STRUTTURA

8.1 Geologia

L'area di intervento è posta in area denominata Ilc-2 aree con pendenze medio basse $P < 15^\circ$ localizzate lungo paleovalvei costituiti da depositi limo argillosi a scarsa qualità geotecnica con spessori dell'ordine del metro che coprono l'unità delle argille subappennine.



Figura 12_area di intervento (IIC-2)

In particolare l'area ricade nella zona M1b.

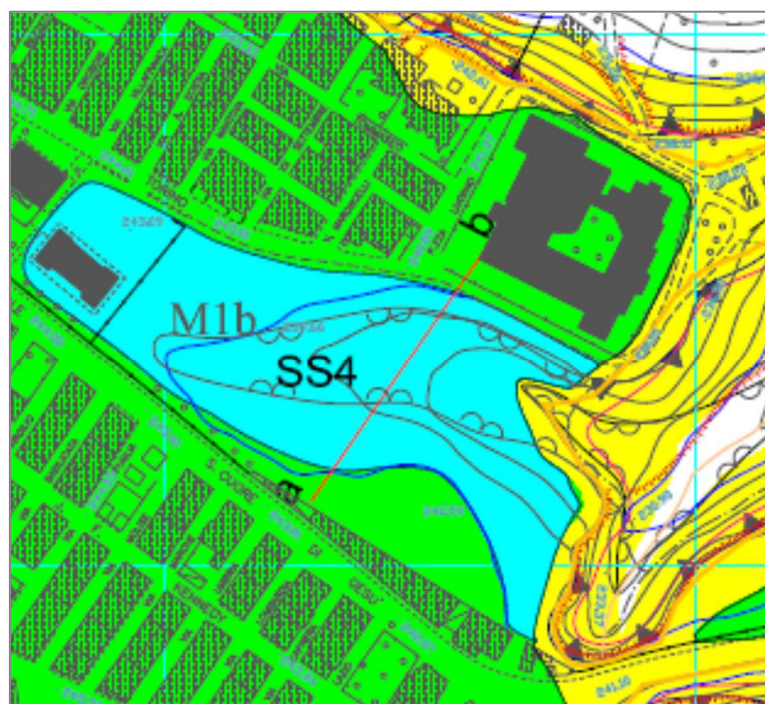


Figura 13_particolare area di intervento (M1b)

8.2 Scavo di fondazione

Lo scavo di fondazione sarà realizzato per una profondità di circa 5,80 m, nella zona prospiciente la scuola, per poi scendere a circa 1,50 m nella parte più a valle. Tale scelta è obbligata per poter creare il piano terra destinato alle aule speciali e al contempo per poter raggiungere un suolo stabile.

Perimetralmente alla fondazione sarà dato spazio per edificare anche un'intercapedine in modo da non avere il contatto diretto terreno - fabbricato.

8.3 La struttura

Le fondazioni saranno del tipo travi rovesce e si svilupperanno per tutta l'area di costruzione.

Le travi rovesce sono realizzate in cemento armato di altezza pari a 1,4m. L'area tra le travi rovesce sarà completata con un vespaio aerato che serve a creare una struttura portante in grado di formare una camera d'aria che separa l'edificio dal terreno.



Figura 14_fondazione con vespaio aerato

All'incrocio del graticcio delle travi di fondazione spiccheranno dei pilastri che avranno dimensioni 100x50 cm e 50x40cm. Il primo solaio del piano terra verrà completato con i massetti e specifica coibentazione per rispettare i requisiti NZEB. In questo stralcio, si porterà a termine solamente il getto della soletta sopra il vespaio aerato. Le successive fasi relative a massetti, coibentazioni e pavimenti saranno oggetto di ulteriore finanziamento.

Il piano primo sarà sorretto da travi 50x100 cm armate con ferri longitudinali, le quali sosterranno solai dello spessore di 25 cm del tipo prefabbricato.

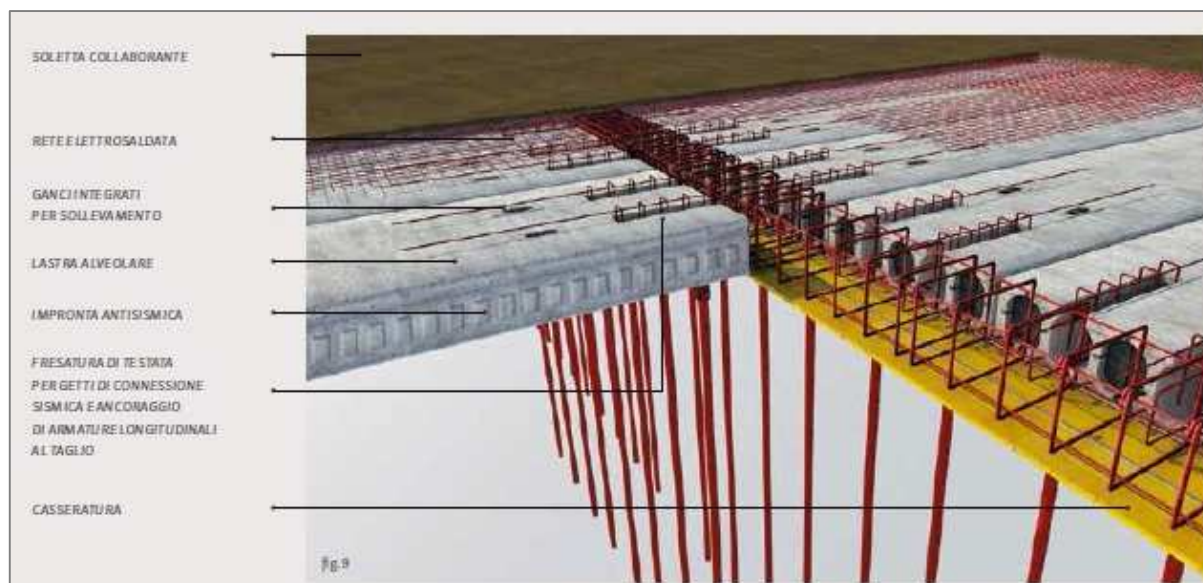


Figura 15_solaio del tipo prefabbricato

Il solaio prefabbricato selezionato è stato scelto per le sue peculiarità in quanto è leggero, di basso spessore e in grado di coprire luci maggiori di 7,00 m, per la rapidità di esecuzione e la resistenza a un carico totale di 700 kg/mq.

Il calcestruzzo utilizzato per la struttura sarà del tipo RCK35 considerato in un ambiente del tipo XC2, con umidità moderata del calcestruzzo armato.

Il solaio di copertura, infine, viene realizzato in legno. Esso sarà sorretto da travi in legno lamellare GL24H e interasse 1,00 m con soprastante un tavolato dello spessore di 2,5 cm, telo freno vapore e pannelli isolanti in poliuretano prefabbricati con finitura liscia.

9. ISOLAMENTO TERMICO E ACUSTICO

9.1 Particolari energetici e acustici

Partendo dal presupposto che la nuova struttura debba rispettare gli obiettivi fissati dall'art. 12, comma 6, del decreto legge n.121/21 relativi allo sviluppo armonico dei territori, anche dal punto di vista infrastrutturale, per incrementare la coesione economica, l'occupazione, la produttività, la competitività e lo sviluppo turistico del territorio, essa dovrà essere, altresì, coerente e complementare agli obiettivi posti dall'art. 3 del Regolamento Europeo (UE) 2021/241, quindi concepita come un nuovo edificio NZEB.

È stata posta molta attenzione alla sua eco-compatibilità prestando accortezza per l'intero processo edilizio, guardando i principi della tutela ambientale, per la sua realizzazione, e di utilizzo di prodotti CAM.

La scelta di prodotti naturali non inquinanti, la traspirabilità della struttura, il controllo della ventilazione e il risparmio dei consumi energetici sono fattori che riescono a ridurre notevolmente l'emissione di sostanze nocive.

Allo scopo di ridurre l'impiego di risorse non rinnovabili e di aumentare il riciclo dei rifiuti, con particolare riguardo ai rifiuti da costruzione, fermo restando il rispetto di tutte le norme vigenti, il progetto prevede l'uso

COVING S.R.L. – Servizi di Ingegneria e Costruzioni

di materiali con un determinato contenuto di riciclato, pertanto si è prestato un dettaglio molto critico all'utilizzo dei materiali rispondenti ai CAM.

Per il fabbricato NZEB di progetto sono stati previsti isolamenti per l'intera superficie disperdente.

9.2 Solaio di fondazione

Per il solaio di fondazione, al fine di evitare problemi d'umidità dovuti al contatto con il terreno di posa, si realizzerà un'adeguata impermeabilizzazione e un successivo riempimento con inerti di diverso diametro, al di sopra del quale, sarà realizzato un vespaio aerato con elementi del tipo igloo e i necessari massetti, coibentazioni in XPS e solette di finitura. Il solaio dovrà garantire una ventilazione naturale al fine di scongiurare fenomeni di umidità e di allontanamento di eventuale gas Radon con l'ausilio di mirate forature, le quali permettono all'aria di circolare e quindi, di portar via l'umidità e convogliare all'esterno dell'edificio eventuale gas Radon (gas radioattivo inodore e incolore generato da alcune rocce terrestri), cancerogeno se inalato.

Il nuovo solaio sopra il vespaio, dovrà rispettare determinati requisiti di legge volti al risparmio energetico, di fatto sono previste coibentazioni con lastre in polistirene espanso estruso (XPS) riciclabili a elevata resistenza alla compressione dello spessore di 6 cm, isolamenti e pavimentazioni non oggetto di questo appalto.

9.3 Muri di tamponatura

Le strutture di tamponamento necessarie dalla verifica NZEB, saranno realizzate con blocchi leggeri in laterizio caratterizzati da una massa volumica lorda di circa 600-660 kg/m³ a incastro con tecnologia multi-setti a elevata prestazione termica dello spessore di 30 cm.

Sul paramento di tamponatura è prevista l'installazione di un sistema a cappotto costituito da lastre in EPS dello spessore di 8 cm e conducibilità termica λ 0.030 W/mK, con certificazione ETA e posato in opera secondo le linee guida Cortexa.

La finitura sarà costituita da intonachino a spessore con grana almeno 1,5 mm in acril silossanico per realizzare finiture colorate sulle facciate esterne, dotato di proprietà idrorepellenti e fortemente traspiranti. Le tamponature così come le coibentazioni sono oggetto di questo appalto e dovranno essere realizzate e terminate.

9.4 Solaio di copertura

Le coibentazioni relative al solaio in legno di copertura sono previste con pannelli coibentati in poliuretano prefabbricati a finitura liscia dallo spessore di 10 cm.

I pannelli di coibentazione poggeranno su un tavolato di legno opportunamente impermeabilizzato.

La stratigrafia della copertura così raggiunge valori ottimali di trasmittanza termica soddisfacendo i valori di un nuovo fabbricato NZEB.

9.5 Acustica

La struttura necessita, per la sua polifunzionalità, di un'attenta e scrupolosa progettazione acustica.

Partendo dal piano terra, tra le varie aule speciali, si devono ricreare condizioni di confort acustico che riesca a favorire la concentrazione e la massimizzazione della resa degli studenti.

Perimetralmente nell'aula danza, ma anche nelle altre aule di canto, sono previsti paramenti interni realizzati con lana minerale e cartongesso, i quali ricreano un sistema "massa-molla-massa".

Poiché l'isolamento acustico o "FONOSOLAMENTO" è dato dal potere "filtrante" di una parete al passaggio delle onde sonore o delle vibrazioni acustiche, il sistema "massa-molla-massa", costituito dall'interposizione tra due pareti pesanti (masse) di materiale fonoassorbente (molla), risulta vantaggioso perché esso ammortizza le vibrazioni smorzando di conseguenza le onde sonore.

Nelle tramezzature che separano i vari ambienti, tale soluzione viene replicata su entrambe le facce.

In corrispondenza delle aule musicali invece, in cui si suonerà della musica, l'approccio acustico viene posto diversamente con l'ausilio di materiali sia fonoisolanti che fonoassorbenti con l'obiettivo di ridurre il riverbero del suono all'interno della stanza.

Tramezzature e isolamenti acustici del piano terra non sono previsti in questo appalto.

Nel piano primo, sempre perimetralmente, sono previste contropareti in cartongesso con interposta lana minerale, mentre sul soffitto l'utilizzo di baffle acustici. Il progetto propone baffle acustici di forma ondulata per sospensione verticale a soffitto. Essi oltre a dare un carattere architettonico presentano spiccate caratteristiche di attenuazione della riverberazione, di controllo degli echi fluttuanti, migliorano l'intelligibilità del parlato, il confort acustico e la qualità del suono nell'ambiente.

L'impianto audio sarà costituito da un sistema 5.1 con altoparlanti laterali anteriori e posteriori e subwoofer per le basse frequenze gestiti con un mixer da 32 canali facilmente impostabile a seconda dell'uso dell'auditorium.

I trattamenti acustici quali le contro-pareti (realizzate con lana minerale e cartongesso) sono compresi in questo appalto tranne i baffle acustici; mentre le componenti impiantistiche (audio/video/luci artistiche) del piano primo non sono compresi in questo appalto.

10. IMPIANTI

10.1 Impianti termici

Gli impianti termici di progetto prevedono:

- Installazione di un sistema VRF per la climatizzazione invernale ed estiva degli ambienti ad esclusione della sala auditorium;
- Installazione di un sistema rooftop per la climatizzazione invernale ed estiva dell'auditorium al piano primo;
- Installazione di un sistema di rinnovo dell'aria costituito da n.3 VMC con recuperatori di calore;
- Produzione di ACS tramite scaldacqua in pompa di calore con accumulo di 270 litri.

Tale soluzione impiantistica è stata progettata per soddisfare il confort termico e la ventilazione degli occupanti dell'edificio regolando e modificando le condizioni dell'aria esterna rispetto alle condizioni desiderate per gli occupanti. A seconda delle condizioni esterne, l'aria esterna viene aspirata e successivamente riscaldata o raffreddata prima di essere distribuita negli spazi interni.

Per il piano terra, l'impianto consiste di un sistema in pompa di calore VRF da 56 kW per riscaldamento e raffrescamento con terminali interni incassabili a soffitto.

Nel piano primo (auditorium) è previsto un sistema rooftop con pompa di calore reversibile e trattamento dell'aria con potenza 115 Kw e diffusione tramite bocchette di mandata e trattamento aria previo bocchette di ripresa.

Tutte le canalizzazioni saranno localizzate nei controsoffitti.

Nei servizi igienici per la produzione di acqua calda sanitaria si ricorre all'uso di scaldacqua sempre in pompa di calore con accumulo di 270 litri.

I servizi igienici e gli spogliatoi saranno dotati di radiatori elettrici per il riscaldamento ed estrattori di aria.

Gli impianti (sistema VRF e ROOFTOP) verranno ubicati al piano terra in esterno ma vicino al plesso scolastico in posizione tale da favorire la manutenzione, mentre lo scaldacqua in pompa di calore e gli eventuali sistemi di regolazione saranno sistemati nel "locale tecnico" posto al piano terra.

In questo appalto si pone attenzione a completare la centrale termo-frigorifera per il piano primo così come quella idraulica ed elettrica lasciando le predisposizioni per il piano terra.

10.2 Impianto fotovoltaico e batterie di accumulo

Per aumentare la sostenibilità del sistema installato e per ridurre anche i costi dovuti al consumo di energia elettrica del nuovo edificio NZEB si è ricorso a un impianto fotovoltaico pari a 84 Kw con batterie di accumulo con capacità di 120 Kw. In questo primo stralcio funzionale si prevede l'installazione di 36 Kw di impianto fotovoltaico assicurando le predisposizioni per il suo completamento in un altro stralcio funzionale compreso l'accumulo.

11. PRESCRIZIONI DI CANTIERE

Oltre agli interventi descritti ai paragrafi precedenti dovranno essere adottati in fase di cantiere i seguenti accorgimenti operativi atti alla tutela ambientale:

Durante la fase di scavo prestare particolare attenzione ai sotto-servizi riportati nelle mappe;

Per la protezione dall'inquinamento dovrà essere evitata la contaminazione del terreno con inquinanti e con materiali estranei;

Saranno scelti mezzi meccanici di cantiere al fine di limitare il più possibile le interferenze dei lavori con l'ambiente circostante utilizzando mezzi di ridotte dimensioni quali adeguati escavatori e mezzi di trasporto terra a trazione integrale e a passo ridotto, limitando l'uso di pale meccaniche, privilegiando l'utilizzo di escavatori al fine di ridurre il rischio di cadute incontrollate;

Non potranno essere lavati nel corso d'acqua macchinari utilizzati per gli interventi;

Dovrà essere posta particolare attenzione a non incrementare la torbidità dell'acqua;

Non potranno essere lavati nel corso d'acqua macchinari utilizzati per gli interventi; Vegetazione sopralluoghi ed accertamenti preliminari prima dell'esecuzione di qualsiasi lavoro oggetto delle seguenti prescrizioni dovranno essere ispezionati i luoghi per prendere visione delle condizioni di lavoro, assumendo tutte le informazioni necessarie in merito alle opere da realizzare.

Sulla base delle prescrizioni di seguito indicate, dovranno:

- essere esattamente individuate e delimitate le aree di intervento;
- essere definite le distanze delle diverse opere da mantenere rispetto alla vegetazione spontanea da conservare e situata ai confini delle aree di intervento;
- essere definiti gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria della vegetazione spontanea da conservare e situata ai confini delle aree di intervento e lungo le zone di accesso.

Per impedire potenziali danni provocati dai lavori nei siti di intervento, le superfici vegetate da conservare dovranno essere delimitate da idonee recinzioni. Non saranno ammessi accatastamenti di attrezzature e

COVING S.R.L. – Servizi di Ingegneria e Costruzioni

materiali di qualsiasi genere alla base o contro le piante da conservare; non sarà altresì ammessa l'infissione di chiodi o di appoggi, l'istallazione di corpi illuminanti.

Protezione della strada e delle case dalle polveri

Il sollevamento di polveri, nocivo per la vegetazione in quanto riduce l'attività fotosintetica e la traspirazione fogliare, dovrà essere limitato, in particolare durante i periodi di siccità, irrorando le superfici oggetto di demolizione con acqua mediante l'utilizzo di autobotti e irroratori a pioggia.

12. CONCLUSIONI

Sulla base dei risultati ottenuti dall'analisi preliminare nonché delle analisi paesaggistiche riportate nella presente relazione, si può concludere, a verifica della validità delle scelte progettuali, che non vi sono impatti rilevanti, e che comunque l'opera in progetto incide sul sistema ambientale, nel suo complesso, in misura molto modesta e tale da non arrecare alcuna sensibile alterazione delle preesistenti condizioni anche in ordine all'inserimento paesaggistico nel contesto territoriale esaminato e descritto. Il plesso in progetto migliora la qualità della vita di quartiere, nonché per gli aspetti sociali, legati all'inclusività, e complessivamente si può affermare che i pur minimi impatti negativi, derivanti dall'occupazione dell'area, sono certamente compensati dagli impatti positivi diretti ed indiretti determinati.

Potenza lì, 22/06/2023

Il Progettista

Ing. Veronica Radogna