

PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA - PNRR

Missione 2 – Rivoluzione verde e transizione ecologica

Componente 3 – Efficienza energetica e riqualificazione degli edifici

Investimento 1.1: “Costruzione di nuove scuole mediante sostituzione di edifici”

ALLEGATO 2 SCHEMA TECNICA PROGETTO

TITOLO DEL PROGETTO :

Sostituzione edilizia con demolizione e ricostruzione Istituto E. Barsanti Via Poggioletto 26 (MS)

CUP: H61B22000320006

1. SOGGETTO PROPONENTE

| | |
|--------------------------------|--------------------------------|
| Ente locale | Provincia di Massa Carrara |
| Responsabile del procedimento | Arch. Marina Rossella Tongiani |
| Indirizzo sede Ente | Piazza Aranci 35, Massa, 54100 |
| Riferimenti utili per contatti | m.tongiani@provincia.ms.it |
| | 3386590627 |

2. TIPOLOGIA DI INTERVENTO

- Demolizione edilizia con ricostruzione *in situ*
- Demolizione edilizia con ricostruzione in altro *situ*

3. ISTITUZIONE SCOLASTICA BENEFICIARIA

- I ciclo di istruzione¹
- II ciclo di istruzione

| Codice meccanografico Istituto | Codice meccanografico PES | Numero alunni |
|--------------------------------|---------------------------|---------------|
| MSIS00600A | MSIS00600A | 1082 |
| MSIS00600A | MSRI006012 | 193 |
| MSIS00600A | MSRI00650A | 225 |

4. DENOMINAZIONE DELL'ISTITUZIONE SCOLASTICA BENEFICIARIA

IIS “E. Barsanti”

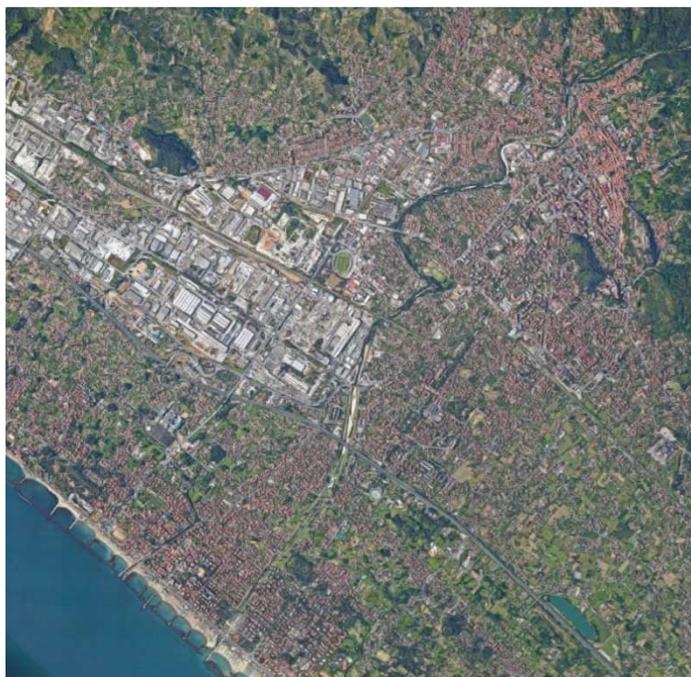
L'IIS “E. Barsanti” di Massa (cod. mecc. MSIS00600A) è costituito da 4 scuole (sede Barsanti, sede Salvetti, con annessa la sez. erogata nella Casa di Pena, entrambe nel comune di Massa, e sede Einaudi-Fiorillo, nel comune di Carrara). Nella sede Barsanti è ubicata la Presidenza e la Segreteria di tutta la scuola.

¹ Sono ricomprese nel I ciclo d'istruzione anche le scuole dell'infanzia statali.

5. DESCRIZIONE AREA DI INTERVENTO (in caso di ricostruzione *in situ*)

5.1 – Localizzazione e inquadramento urbanistico, con evidenza del sistema di viabilità e di accesso all'area – max 1 pagina

L'intervento richiesto è per l'edificio della sede Barsanti, in via Poggioletto, 26 Massa. Situato in un'area residenziale, a ridosso del centro città, che tuttavia non è necessario attraversare per chi giunge da fuori comune, la sede Barsanti è dotata di un ampio parcheggio, sorge sulla direttrice dell'autostrada Livorno – Genova, per coloro che provengono da fuori provincia, ed a 5 minuti di percorso pedonale dalla stazione ferroviaria. La scuola si trova all'incrocio tra Via delle Carre e Via Poggioletto e gode di un'ottima posizione rispetto alla mobilità locale in quanto si sviluppa parallelamente a Viale Roma, arteria principale di collegamento tra il centro di Massa, Marina di Massa ed il mare e perpendicolarmente a Via Giosuè Carducci, anch'essa un'importante collegamento di mobilità urbana. La vicinanza a queste due importanti vie di collegamento rende l'area facilmente accessibile sia tramite mezzi privati sia tramite il trasporto pubblico locale. Su viale Roma si trovano infatti le stazioni dell'autobus linea 60 a meno di 200 mt dalla scuola alla medesima distanza su Via G. Carducci si trova una stazione delle linee 56 e 62. Per questo motivo l'Istituto è frequentato da molti allievi sia nel diurno che nel serale che provengono dai comuni e province limitrofe.



5.2 – Caratteristiche geologiche e/o geofisiche, storiche, paesaggistiche e ambientali dell'area su cui realizzare la nuova scuola ivi incluse le analisi degli aspetti idraulici, idrogeologici, desunti dalle cartografie disponibili o da interventi già realizzati – max 2 pagine

L'area in oggetto è ubicata nella parte alta della conoide alluvionale del Fiume Frigido, in sinistra idrografica rispetto al corso d'acqua. L'area e, più in generale la pianura di Massa, così come risulta dall'analisi della cartografia geologica esistente (Tav.2 della relazione), è costituita dai depositi alluvionali terrazzati abbandonati dal suddetto Fiume Frigido in corrispondenza del suo sbocco in pianura. Queste alluvioni sono costituite da un'associazione estremamente eterogenea sia dal punto di vista granulometrico che compositivo. All'interno delle alluvioni si ritrovano infatti ghiaie più o meno grossolane, alternate a ciottoli anche di grosse dimensioni, il tutto immerso in una matrice principalmente limo-sabbiosa. I terreni che fanno parte del bacino idrografico del Fiume Frigido, e che hanno contribuito a formare le sue alluvioni, appartengono essenzialmente a due Unità Stratigrafiche distinte: l'Unità di Massa e l'Unità Metamorfica Apuana.

L'Unità di Massa è presente, con i suoi termini scistosi paleozoici e triassici, soprattutto nei contrafforti del Monte Belvedere e del Monte Brugiana, mentre l'Unità Metamorfica Apuana è presente nelle retrostanti Alpi Apuane soprattutto con i suoi termini carbonatici. Queste rocce, per alterazione meccanica, ma soprattutto chimica, tendono a sgretolarsi producendo coperture costituite da frammenti rocciosi in una matrice limo-sabbiosa. Successivamente il trasporto fluviale interviene su di essi classandoli in modo decrescente mano a mano che il corso d'acqua s'avvicina al bacino marino e perde di velocità. Di conseguenza i ciottoli ed i componenti delle ghiaie sono costituiti in prevalenza da litotipi carbonatici, marmi s.l. e grezzoni, ed in subordine da litotipi provenienti dai porfiroidi e dalle filladi. La zona in esame, essendo ubicata nella parte alta della pianura alluvionale, risulta costituita da depositi recenti a granulometria eterogenea con prevalenza, in superficie, di ghiaie medio-fini ed in profondità di ghiaie più grossolane. I ciottoli di tutte le specie litologiche presenti hanno un buon grado di arrotondamento e questo è indice di una elaborazione piuttosto spinta, derivante da un trasporto prolungato sia spazialmente che temporalmente. L'area edificatoria non era soggetta, in base al Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.), adottato il 20/12/2004 dalla Giunta Regionale Toscana, su proposta del Comitato Tecnico del Bacino Toscana Nord, ed approvato con la Delibera n.11 del 03/01/2005 dal Consiglio Regionale, a prescrizioni e vincoli di natura idraulica.

La pericolosità idraulica è esclusa anche nella Carta delle Aree a Pericolosità Idraulica allegata all'Aggiornamento della Pericolosità Idraulica nel Comune di Massa sulla base dei rilievi lidar e degli interventi di messa in sicurezza.

Nella Carta delle Aree a Pericolosità Geologica (Tav. n. 4) allegata al Piano Strutturale del Comune di Massa, gran parte dell'area in esame rientra tra quelle perimetrate come aree a *Pericolosità bassa (G.1) (Aree in cui i processi geomorfologici e le caratteristiche litologiche e giaciture non costituiscono fattori predisponenti al verificarsi di movimenti di massa. Aree di conoide del F. Frigido senza condizionamenti di ordine geologico in senso lato).*

Nella Carta della Pericolosità Sismica, l'area in esame rientra tra quelle perimetrate come aree a Pericolosità sismica (S2) (Tav. n. 5 della relazione). L'attuazione di ciascun intervento edilizio di tipo diretto è subordinata al recepimento, in fase progettuale, delle limitazioni, approfondimenti e prescrizioni associate a ciascuna delle tre classi di fattibilità risultanti in seguito all'applicazione della metodologia sopra descritta. In definitiva, nel caso in esame, considerando che l'intervento in progetto è classificabile come *Sostituzione edilizia (Sost) (art.24 rif. - NTA)* e che nelle carte della pericolosità sono state individuate le classi di appartenenza per l'area oggetto di intervento edilizio, così come di seguito riassunte:

| <i>Pericolosità Geologica</i> | <i>Pericolosità Idraulica</i> | <i>Pericolosità Sismica</i> |
|-------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| G1 | 1.1 | S2 |

Attraverso l'incrocio delle matrici, è stato possibile definire le Classi di Fattibilità Geologica, Idraulica e Sismica.

| | | | <i>Fattibilità Geologica</i> | <i>Fattibilità Idraulica</i> | <i>Fattibilità Sismica</i> |
|-----------|-------------------------------|----------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| | | | <i>Pericolosità Geologica</i> | <i>Pericolosità Idraulica</i> | <i>Pericolosità Sismica</i> |
| | | | G1 | 1.1 | S2 |
| N. int | Tipologie intervento ammesse | Rif. NTA | | | |
| 16 | Sostituzione edilizia (Sost.) | Art.24 | F2g | F1i | F2s |

Vale a dire:

Fattibilità Geologica F2g - Fattibilità con normali vincoli;

L'attuazione degli interventi previsti è subordinata alla effettuazione, a livello esecutivo, dei normali studi geologico tecnici previsti dalla normativa vigente in materia, in particolare il D.M. 17/01/2018 e il DPGR n° 36/R/09, finalizzati anche alla verifica del non aggravio dei processi geomorfologici presenti nell'area di intervento.

Fattibilità Idraulica F1i - Fattibilità senza particolari limitazioni;

L'attuazione degli interventi previsti non necessita di alcun accorgimento di carattere idraulico.

Fattibilità Sismica F2s - Fattibilità con normali vincoli.

L'attuazione degli interventi nelle aree a pericolosità sismica media (S.2) è subordinata alla effettuazione, a livello esecutivo, dei normali studi geologico - tecnici previsti dalla normativa vigente in materia, in particolare il D.M. 17/01/18 e il DPGR. n. 36/R/09, e finalizzati alla verifica del non aggravio dei processi geomorfologici presenti nell'area di intervento.

Per costruire la stratigrafia ed il modello fisico-meccanico dei terreni in oggetto e suddividerli in orizzonti caratterizzati da differenti valori di addensamento e/o consistenza, nel presente lavoro, per la redazione della Relazione Geologica di Fattibilità preliminare, si è fatto riferimento ad una prova penetrometrica dinamica superpesante realizzata all'interno del complesso scolastico.

Inoltre per determinare il profilo verticale delle onde di taglio (Onde S) e quindi per poter valutare la categoria di sottosuolo in base ai valori della velocità equivalente VS,eq di propagazione delle onde di taglio, come previsto dalle Norme Tecniche per le Costruzioni 2018, si è fatto riferimento ad una prospezione geofisica tipo Masw realizzata su terreni simili e a poca distanza dall'area edificatoria oltre che ad una prospezione geofisica tipo Down Hole sempre realizzata su terreni simili e a poca distanza dall'area edificatoria.

Le suddette indagini, ubicate così come riportato nella Tav. n. 6 della relazione hanno consentito la caratterizzazione geotecnica dei terreni nel **Volume Significativo**; per **Volume Significativo** di terreno si intende la parte di sottosuolo influenzata, direttamente o indirettamente, dalla costruzione del manufatto e che influenza il manufatto stesso.

Per costruire il modello fisico-meccanico dei terreni in oggetto e suddividerli in orizzonti omogenei aventi le caratteristiche proprie conferitegli dalla natura, in particolare consistenza e grado di addensamento, nel presente lavoro si è fatto riferimento ad una prova penetrometrica dinamica realizzata all'interno del complesso scolastico utilizzando un penetrometro dinamico superpesante, idraulico, autoguidato punta conica tipo PAGANI TG 63/200 KN La prova è stata spinta fino al rifiuto alla penetrazione della punta dello strumento che si è verificato alla profondità di 4.0m dal piano campagna.

(Per una più completa descrizione si rinvia alla relazione allegata ed alla cartografia di riferimento).

5.3 – Descrizione delle dimensioni dell’area, degli indici urbanistici vigenti e verifica dei vincoli ambientali, storici, archeologici, paesaggistici interferenti sulle aree e/o sugli immobili interessati dall’intervento – max 2 pagine

L’area di intervento ha una dimensione di mq 10.600, essa risulta conforme a quanto previsto dal DM 18 dicembre 1975. La tabella N2 prevede infatti un minimo di 24 mq per alunno, con l’aggiunta di 300 mq per la direzione didattica per un totale di 10332 mq. I calcoli sono stati svolti considerando gli attuali 418 alunni frequentanti la scuola.

Il regolamento Urbanistico comunale individua l’area come “Area per l’istruzione”; gli interventi ammessi, come da art 126 del NTA del Comune di Massa, su questa tipologia di aree sono:

- *Addizione volumetrica a finalizzata a realizzare adeguamenti igienici funzionali e tecnologici anche comportanti modifiche alla sagoma dell’edificio è ammesso con incremento di SUL non superiore al 20% della SUL esistente nel rispetto del limite di SC non superiore al 40% dell’area di pertinenza*
- *Addizione volumetrica finalizzata alla estensione o alla creazione di nuovi vani abitabili o agibili con incrementi di SUL e SC superiori è ammesso subordinatamente ad un PdR avente ad oggetto la riprogettazione unitaria del complesso scolastico e la sostenibilità paesistica ed ambientale del suo inserimento nel contesto interessato.*
- *Sostituzione: l’intervento è ammesso nei limiti di cui sopra*
- *Soprelevazione: L’intervento è ammesso nel rispetto dei seguenti limiti e fermo restando il rispetto della distanza minima di metri 10 da pareti finestrate antistanti fino a tre piani;*

Analisi dell’area scolastica rilevate dal quadro conoscitivo del Regolamento Urbanistico del Comune di Massa – Piano Strutturale con riferimento alle tipologie rilevanti:

IPSIA BARSANTI di Massa Via Poggioletto 26 Fg 97 mapp 83

| TAVOLA | Titolo del Quadro Conoscitivo | ESITO |
|--------|--|--|
| A 7.b | Fasi storiche di sviluppo degli insediamenti | Edifici ed aree pubbliche e private tra il 1910 e il 1964 |
| A 8.b | Beni storici, architettonici ed ambientali | Nessun vincolo |
| A 11.b | Tavola delle Funzioni | Attrezzature pubbliche – Scuole |
| A 12.b | Reti tecnologiche: ciclo rifiuti e depurazioni | Linea acque bianche e nere esterno al perimetro lungo via delle Carre e via Poggioletto. Linea acque nere longitudinale al cortile dell’area scolastica dall’ingresso di via Poggioletto alla palestra |
| A 13.b | Reti tecnologiche: impianti di telecomunicazione | Nessun impianto radio, dvb-h, stc o ripetitore televisivo nell’area scolastica e nelle aree limitrofe |
| A 14.b | Reti tecnologiche: linee elettriche e pubblica illuminazione | Linea illuminazione pubblica sul perimetro esterno all’area lungo via delle Carre e via Poggioletto |
| A 16.b | Reti tecnologiche: impianti di distribuzione | Rete di distribuzione gas sul perimetro esterno all’area lungo via Delle Carre e via Poggioletto. |

| | | |
|----------|---|--|
| | gas metano | Ingresso linea di distribuzione gas nell'area scolastica da via Poggioletto fino alla palestra |
| A 17.b | Trasporto pubblico e sistema della mobilità | Viabilità secondaria sul perimetro esterno all'area scolastica: via delle Carre e Via Poggioletto. Viabilità di interesse comunale principale in aree limitrofe a quella scolastica con servizio di linea urbana |
| A 20.b | Carta della ricognizione degli atti della programmazione e pianificazione: piano Comunale di Classificazione Acustica | Edificio scolastico e cortile interno: Classe II Area esterna Classe III |
| A 21.1.b | Stato di attuazione del PRG vigente | Zona soggetta a PPE non approvato |
| A 21.2.b | Stato di attuazione del PRG vigente | Attrezzature scolastiche attuate |
| A 22.b | Sintesi pericolosità idrogeologica e rischi ambientali | Nessun dato vincolante |
| A 22.2.b | Rischi ambientali: classe di pericolosità sismica | Classe S2 |
| A 22.3.b | Rischi ambientali: aree di pertinenza fluviale | Area non di pertinenza fluviale |

L'area libera, da vincoli è inquadrata come "aree per l'istruzione" ai sensi dell'art. 126 delle NTA del Regolamento Urbanistico del Comune di Massa.

6. DESCRIZIONE AREA DI INTERVENTO (in caso di delocalizzazione)

6.1 Localizzazione e inquadramento urbanistico dell'area, con evidenza del sistema di viabilità e di accesso — max 1 pagina

6.2 Caratteristiche geologiche e/o geofisiche, storiche, paesaggistiche e ambientali dell'area su cui realizzare la nuova scuola ivi incluse le analisi degli aspetti idraulici, idrogeologici, desunti dalle cartografie disponibili o da interventi già realizzati — max 2 pagine

6.3 Descrizione delle dimensioni dell'area anche alla luce di quanto previsto dal DM 18 dicembre 1975 per la scuola da realizzare, degli indici urbanistici vigenti, e verifica dei vincoli ambientali, storici, archeologici, paesaggistici interferenti sull'area interessata dall'intervento — max 2 pagine

6.4 Descrizione delle motivazioni della delocalizzazione e delle caratteristiche dell'area su cui è presente l'edificio oggetto di demolizione – max 2 pagine

7. DESCRIZIONE DELL'EDIFICIO/I OGGETTO DI DEMOLIZIONE

7.1 – Caratteristiche dell'edificio/i oggetto di demolizione con particolare riferimento al piano di recupero e riciclo dei materiali – max 2 pagine

Nell'area di intervento, sono ubicati 3 edifici: il corpo centrale, dove sono le aule didattiche, i laboratori informatici e quello di chimica, 2 aule per gli alunni che usufruiscono dei benefici della L 104, e gli uffici per la gestione amministrativa di tutta la scuola, compreso l'archivio; un corpo laterale dell'edificio ospita le officine professionali e un corpo separato ospita la palestra (non oggetto di intervento). Infatti il presente intervento riguarda l'edificio centrale ed il corpo laterale delle officine professionali. Nell'area sorge un ampio parcheggio utilizzato sia dal personale che dagli allievi, una parte dei quali provengono da fuori comune .

Il corpo centrale è costituito da due ali, in una e al piano terra, sono ubicati un ufficio di segreteria, per tutta la scuola, l'ufficio della DSGA e della DS, la sala docenti, la biblioteca, l'aula magna, la stanza del server che gestisce tutta la rete informatica dell'istituto, un ambiente adibito ad archivio, il blocco dei bagni. Nell'altra sono ubicati un altro ufficio di segreteria, un altro archivio, l'ufficio degli acquisti, la sede dell'Agenzia Formativa, 3 aule e un altro blocco bagni.

L'Ufficio Tecnico, che costituisce l'interfaccia tra l'attività didattica delle officine e l'attività di acquisizione dei beni e servizi, di fatto supporta sotto il profilo tecnico gli acquisti di tutta la scuola.

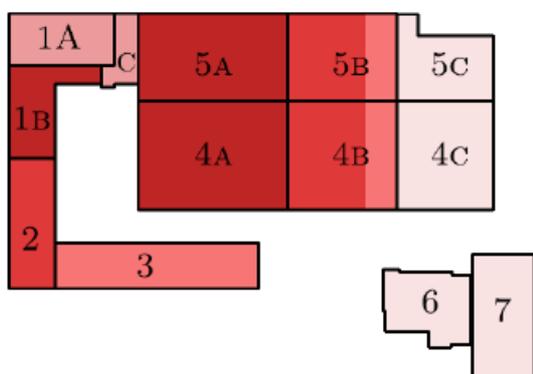
L'aula magna è fornita anche di uno spazio teatrale messo a disposizione anche di compagnie teatrali amatoriali presenti sul territorio, incontri degli Organi Collegiali, corsi di formazione docente e di manifestazioni sia scolastiche sia rivolte al territorio. Sotto l'aula magna e delle stesse dimensioni in mq è ubicato un seminterrato , in cui è presente un magazzino con stoccaggio di materiale ferroso da utilizzare nelle esercitazioni di laboratorio.

piano terra si trovano n° 2 aule didattiche, la sede dell'Agenzia formativa, l'Ufficio tecnico, 2 uffici di segreteria, l'ufficio della DSGA, l'ufficio della vicepresidenza, l'ufficio di presidenza, la sala docenti, la biblioteca e videoteca, tre archivi storici e il corpo dei bagni.

Al primo piano utilizzo si trovano n° 7 aule didattiche, 2 aule per allievi disabili, aula audiovisivi, aula per isolamento casi covid e due blocchi bagni.

Al secondo piano si trovano n° 7 aule didattiche, 4 aule informatiche, 1 aula audiovisivi, 1 laboratorio di chimica e 2 blocchi bagni, 1 locale adibito ad ospitare i server di gestione delle reti della scuola.

Ala officine utilizzo attuale degli ambienti: sono ubicati 18 laboratori tematici, una parte dei quali utilizzati quotidianamente da tutte le classi presenti nella sede Barsanti, diurno e serale, ed in parte dalle classi del Fiorillo, che seguono l'indirizzo meccanico della nautica, oltre agli allievi dei corsi post diploma gestiti dall'Agenzia Formativa. Dei 18 spazi laboratoriali 13 sono di fatto sono utilizzati quotidianamente e risultano: 3 laboratori elettrici, 1 laboratorio di autoriparazione, 1 officina per le lavorazioni meccaniche, 1 laboratorio CAD CAM e CNC, 1 laboratorio di idraulica, 1 laboratorio di saldatura, 1 laboratorio per le lavorazioni termiche, 1 laboratorio di tecnologia meccanica, 1 di fisica, 2 di automazione industriale. Inoltre nell'ala officine è situato un magazzino per lo stoccaggio di materiale di consumo e non utilizzato nelle esercitazioni di laboratorio e per le necessità di tutta la scuola.



Il complesso oggetto di demolizione si articola in due corpi: **l'edificio principale A** costituito dai blocchi 1A - 1B - 2 e 3, edificio pluripiano con tre piani fuori terra contenente principalmente le aule didattiche e **l'edificio B**, destinato ad officine, costituito dai blocchi 4A - 4B -

4C - 5A - 5B - 5C.

L'edificio principale A è caratterizzato da una struttura in CA e tetto a capanna.

L'edificio B delle officine è caratterizzato sempre da una struttura in CA con copertura a shed.

Tutti gli edifici del complesso principale sono realizzati con una struttura intelaiata in cemento armato mentre al piano interrato si identificano muri controterra in calcestruzzo non armato. Non essendo stati ritrovati elaborati strutturali della scuola la tipologia di fondazione presente risulta ignota. Gli elaborati grafici dei più recenti fabbricati, come l'ampliamento delle officine e della palestra mostrano una fondazione realizzata a plinti isolati. Si potrebbe ipotizzare pertanto un sistema di fondazione simile, che tuttavia, veniva dimensionata anch'essa trascurando un'eventuale sollecitazione orizzontale proveniente dal sisma. Si esclude in questo modo la possibile presenza di collegamenti tra plinti.

Piano di recupero e riciclo dei materiali

Per l'intervento in argomento, consistente in demolizione e fedele ricostruzione di un istituto scolastico in zona urbanizzata, sarà richiesta la redazione di un apposito piano di gestione dei rifiuti da demolizione secondo la definizione dell'art. 183 del d.lgs. 152/2006.

Nello specifico la gestione dei rifiuti dovrà esser redatta secondo le migliori conoscenze tecniche di settore con particolare riferimento alle prassi introdotte dalla norma UNI/PdR/75:2020 per la decostruzione selettiva che favorisca il recupero (riciclo e riuso) dei rifiuti prodotti in un'attività di cantiere. La progettazione dell'intervento di decostruzione consisterà, in prima analisi, nella identificazione delle modalità di smantellamento e di separazione dei materiali che andranno a costituire un database quale elenco organico dei materiali, in termini qualitativi e quantitativi, includendo anche le schede di sicurezza dei prodotti e dei materiali utilizzati, che saranno oggetto di riuso, riciclo o smaltimento. L'attività di separazione del rifiuto potrà avvenire, tutta o in parte, in cantiere e/o fuori cantiere. Contestualmente si procederà con la definizione dei principi a cui l'operatore che eseguirà materialmente la demolizione e gestione dei rifiuti dovrà attenersi per l'identificazione dei trasportatori e degli impianti di riciclo - le risorse logistiche. Tra i criteri di riferimento saranno ricompresi i principi di specializzazione e di prossimità, con l'ottica di minimizzazione dei costi ambientali ed economici, minimizzando i costi di trasporto e di conferimento agli impianti di lavorazione e massimizzando il tasso di recupero dei rifiuti. Sarà proposto di ridurre in corso d'opera i rifiuti da movimentare utilizzando un'isola ecologica con il metodo "work in color" avendo così un approccio "sostenibile"

Infine la progettazione determinerà le qualità e individuerà le quantità di rifiuto oggetto di riuso, riciclo e/o altre forme di recupero o smaltimento attraverso una documentazione strutturata per la verifica della trasparenza delle attività, al fine di supportare un controllo ex-post da parte di tutti gli stakeholder, a livello comunale, regionale e nazionale. Trattandosi di un intervento di demolizione e ricostruzione sarà posta particolare attenzione all'identificazione dei materiali destinabili al riuso e riciclo direttamente nelle fasi di ricostruzione dell'opera.

In conclusione sarà possibile utilizzare materiali estratti, raccolti o recuperato, nonché lavorati (processo di fabbricazione) ad una distanza massima di 150 km dal cantiere di utilizzo per almeno il 70% in peso sul totale dei materiali utilizzati; per distanza minima viene intesa la sommatoria di tutte le fasi di trasporto incluse nella filiera produttiva.

8. OBIETTIVI DELL'INTERVENTO

8.1 – Descrizione delle motivazioni che hanno portato all'esigenza di demolire e ricostruire l'edificio/i (confronto comparato delle alternative individuate e scelta della migliore soluzione progettuale attraverso e analisi costi-benefici) – max 3 pagine

L'Istituto Barsanti è sito nel comune di Massa in Via Poggioletto n. 26. Esso è costituito da diversi blocchi come indicati nella figura 1:

- **l'edificio principale A** costituito dai blocchi 1A- 1B – 2 e 3 e C: ha una forma architettonica ad L dove sono situate le aule didattiche, le strutture amministrative e un'aula magna situata nella parte Nord. Si sviluppa per un'altezza di tre piani fuori terra ed un piano seminterrato. In questo complesso, posto a ridosso dell'Aula Magna e in adiacenza delle officine, c'è anche l'abitazione dell'ex custode (C), ma attualmente non utilizzato dall'Istituto.
- **l'edificio B**, costituito dai blocchi 4A - 4B - 4C - 5A - 5B e 5C: ha una pianta rettangolare di un solo piano fuori terra che ospita le officine e i laboratori tecnici
- **l'edificio C** costituito dai blocchi 6 e 7: questo corpo di fabbrica adibito a palestra e relativi spogliatoi, ha un codice edificio diverso ed indipendente ed interessato da intervento di manutenzione straordinaria con suo finanziamento, non è stato inserito nel presente avviso.

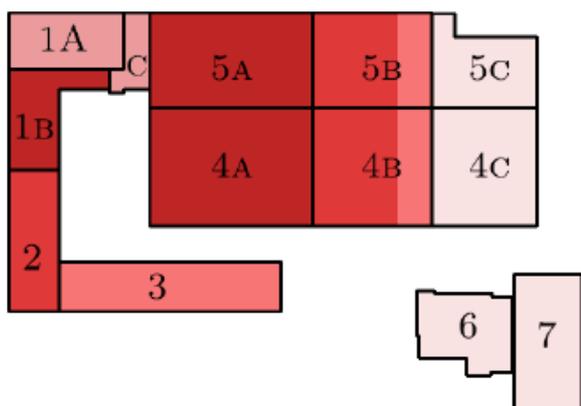


figura 1

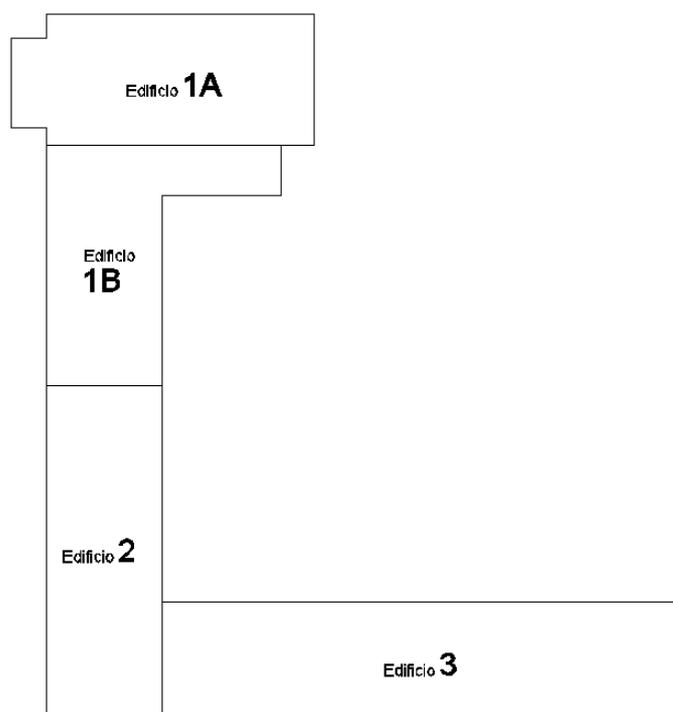


figura 2

I risultati della relazione di vulnerabilità sismica svolta sul blocco A hanno portato ad una conclusione che gli edifici dell'intero complesso presentano vari fattori di vulnerabilità sotto le azioni statiche legate non solo alla scarsa qualità del calcestruzzo, ma anche alle scelte progettuali probabilmente comuni all'epoca, ma che determinano importanti carenze strutturali se analizzati e verificati con le prescrizioni e le azioni previste dalla normativa vigente.

Secondo quanto prescritto dalle Norme Tecniche per le Costruzioni numerosi travi e pilastri risulterebbero non verificati, ed incrementando il livello di conoscenza e nell'ipotesi di effettuare delle ulteriori prove, il livello di sicurezza degli elementi sicuramente potrebbe risultare più elevato.

Inoltre, la configurazione strutturale, le dimensioni dell'edificio e la scarsa ripetitività dei dettagli strutturali anche in elementi con dimensioni e carichi gravanti simili fa presupporre la necessità di un estesissima campagna di indagini al fine di ottenere una conoscenza affidabile della struttura, con i conseguenti disagi per l'utenza.

Inoltre, dai sopralluoghi eseguiti e dalle relazioni specialistiche eseguite fino ad oggi sull'edificio scolastico esistente hanno evidenziato un livello avanzato dello stato di ammaloramento sia delle parti strutturali che di quelle non strutturali un bassa classe energetica con conseguente dispersione di calore e consumi.

Nell'**edificio principale A** si registrano le maggiori criticità su cui si è costretti ad intervenire periodicamente: soprattutto - oltre a quella strutturale - quella del tetto dell'edificio scolastico, ricoperto di tegole e mai rifatto dalla data di costruzione, necessita ad ogni evento meteorologico di asportare le tegole non fissate che rischiano di cadere, fino a sospendere l'attività didattica, quando si registrano raffiche di vento o piogge particolarmente insistenti.

Un'altra criticità che emerge ad ogni stagione e che accompagna buona parte dei mesi invernali interessa l'edificio B in particolare il corpo laterale delle officine, infatti presenta una forte risalita di umidità dal terreno, nell'ala adiacente Via delle Carre, ed infiltrazioni dal tetto, su cui si interviene di volta in volta, sostituendo porzioni di guaina e dai finestroni i cui meccanismi di chiusura sono obsoleti e non più perfettamente funzionanti. La natura strutturale dell'ala, costituita da un unico ambiente di mq 3400. x ml 6.90 di altezza, fa sì che il riscaldamento e l'illuminazione delle officine sia un grandissimo problema, con un'efficienza nell'uso delle risorse. Un discorso analogo è valido per l'edificio centrale, dove le dimensioni delle aule e di alcuni uffici, rispondenti agli standard ed alle necessità dell'epoca di costruzione, risultano oggi sovrastimate, con un conseguente e pari dispendio di energia. Entrambi gli edifici L'edificio, infatti, non presentano ad esempio dispositivi di spegnimento automatico delle luci o similari.

Dal punto di vista tecnico, gli ammaloramenti riscontrati sopra ma soprattutto per il conseguimento dell'adeguamento statico e sismico, richiederebbero interventi di rinforzo strutturali invasivi ed estesi a tutta la struttura, la demolizione e ricostruzione dei solai di piano/copertura, dei tamponamenti perimetrali, delle tramezzature interne, degli infissi interni/esterni e di tutti gli impianti. Nella presente valutazione non è stato considerato poi alcun intervento sulle fondazioni né interventi aggiuntivi sulle strutture in elevazione.

Poiché è ragionevole ipotizzare che i semplici interventi di ripristino considerati non sarebbero sufficienti a raggiungere livelli prestazionali e di sicurezza confrontabili con quelli dalla nuova costruzione, se ne deduce che i costi degli interventi sono sottostimati rispetto a quelli effettivamente necessari per l'adeguamento statico e sismico.

Analisi costi-benefici:

La soglia di convenienza tecnico-economica fissata dalla Regione Toscana (Istruzioni generali D.1.9) per un miglioramento sismico è pari a € 550,00/mq comprensivo di tutti gli oneri accessori e dell'IVA, per un adeguamento sismico è pari a € 850,00/mq comprensivo di tutti gli oneri accessori e dell'IVA.

A seguire si riporta il computo di massima delle lavorazioni necessarie in caso di intervento di riduzione del rischio sismico, per un totale di intervento di € 10.751.644,56 pari a € 1.302,14/mq oltre IVA.

| Voce | Descrizione | Importo |
|------|--|------------------------|
| 1 | Demolizioni | € 247.707,00 |
| 2 | Rifacimento Solai | € 2.889.915,00 |
| 4 | Oneri smaltimento a discarica | € 1.008.502,56 |
| 5 | Opere Edili | € 3.963.312,00 |
| 6 | Nuovo impianto antincendio - elettrico | € 990.828,00 |
| 7 | Nuovo impianto termoidraulico | € 1.651.380,00 |
| | Totale | € 10.751.644,56 |

Dalle stima riportata riportate si deduce che il costo di un eventuale intervento di adeguamento statico/sismico per le unità strutturali indicate in *figura 1* (escluso i blocchi 6-7) è superiore alla soglia di convenienza tecnico economica indicata dalla Regione Toscana e non appare pertanto giustificabile. Si ritiene in conclusione che si possa proporre la demolizione e sostituzione edilizia per le unita strutturali il tutto conformemente ai requisiti di convenienza tecnico- economica indicati dalla Regione Toscana.

8.2 – Descrizione delle finalità che si intende perseguire con la proposta alla luce delle indicazioni contenute nell'avviso pubblico – max 3 pagine

La sostituzione dell'edificio permetterà di allineare il curriculum degli istituti tecnici alla domanda di competenze che proviene dal tessuto produttivo locale, permetterà di adeguare gli spazi educativi per rispondere all'innovazione digitale in atto nei settori del mercato del lavoro.

L'intervento si inserisce in un piano di sviluppo sostenibile del territorio e dei servizi volti a valorizzare la comunità e lo stesso territorio anche tramite le proprie scuole, esse aprendosi verso l'esterno, attivano sinergie comunitarie e locali tali da valorizzare e rilanciare l'offerta del territorio. Allo stesso tempo la presenza di scuole sicure, sostenibili e moderne non solo aumenta la sicurezza e la sostenibilità dei punti di erogazione del servizio scolastico riducendone emissioni e consumi ma offre allo stesso tempo alla comunità locale strutture ed ambienti idonei; la scuola in oggetto è già coinvolta in numerose attività extra scolastiche.

La candidatura non mira solo ad adeguarsi e rispondere alle esigenze attuali dell'istruzione ma vuole anche rispondere alle necessità specifiche dell'istituto beneficiario del finanziamento per questo in tutto il processo di candidatura ed eventuale progettazione sono e saranno coinvolti gli utenti scolastici, in modo tale che la struttura ricettiva possa incidere positivamente sull'apprendimento degli studenti, migliorare la qualità dell'attività didattica e potrà permettere di potenziare l'uso della struttura moltiplicando così la possibile presenza di occasioni educative sul territorio.

La scuola costruita nel 1958 è una testimonianza di un'edilizia ormai obsoleta, in primis si basa su un modello didattico non più contemporaneo e dal punto di vista edilizio sia i sistemi di progettazione sia le tecniche costruttive sia i costi energetici che la sensibilità ambientale sono molto diversi.

Il progetto dovrà adattarsi al processo di innovazione degli ambienti di apprendimento attualmente in essere, che parte da esigenze pedagogiche e didattiche della scuola e dalla loro relazione con gli spazi. Ospitando un Istituto tecnico l'aspetto relazionale delle aule didattiche e dei laboratori è un elemento imprescindibile per dare significato a quanto vi accade sia da parte degli allievi sia da parte degli studenti. Occorre quindi uno spazio accogliente, che sia possibile personalizzare non solo con gli indispensabili arredi scolastici ma anche con prodotti realizzati durante le ore di apprendimento, in maniera tale da sentir proprio e da poter accrescere con le testimonianze dei traguardi di apprendimento raggiunti. Inoltre lo spazio didattico costituito da una fila di banchi più o meno distanziati ed una cattedra non risponde più alle dinamiche proprie di una metodologia attiva (dal problem solving al debate, al cooperative learning) che sempre più viene attuata nelle classi. La presenza di più docenti nell'aula o nel laboratorio (che si tratti del docente tecnico pratico o del docente di sostegno o dell'operatore socio-educativo, etc.) necessita anch'essa di una dinamicità ed una flessibilità degli spazi e degli arredi, che l'attuale realtà non consente se non in forma residuale. Sempre più le strategie metodologiche innovative invitano a pensare al gruppo-classe come a un insieme di allievi che possono operare contemporaneamente su più consegne diverse, seguiti da personale diverso e quindi con una collocazione nello spazio molto diversa dalla disposizione lineare dei banchi, propria della lezione frontale o anche della lezione dialogica.

Al fine di migliorare l'infrastruttura in oggetto e incidere positivamente sull'insegnamento ci sono stati più incontri di confronto con il Dirigente Scolastico ed i suoi collaboratori nei quali, sono state espresse le necessità dell'Istituto da rispettare nel bando di progettazione. In questa fase preliminare si è constatato che se le aule per la didattica soddisfano la richiesta dell'Istituto le aree dell'edificio adibito ad officine risultano sovradimensionate per le necessità effettive della scuola pertanto il nuovo progetto prevederà un'importante diminuzione della superficie coperta e della volumetria dell'edificio in oggetto che andrà ad incidere positivamente anche sui consumi della scuola.

Il nuovo progetto dovrà essere predisposto nel rispetto dei disposti del Dlgs 50/2016 e s.m.i. e del DM 18 dicembre 1975, con particolare riferimento a quanto prescritto dai CAM emessi a partire dal 2015. Dovrà inoltre rispettare le indicazioni della normativa vigente in particolare quella in materia di edilizia, in materia di sicurezza e di protezione antisismica e prevenzione incendi, nonché superamento ed abbattimento delle barriere architettoniche. Dovrà infine individuare le soluzioni costruttive e tecnologiche più appropriate al fine di minimizzare il fabbisogno di energia primaria richiesta che dovrà essere inferiore del 20% rispetto al requisito NZEB. Il progetto delle strutture deve essere redatto nel rispetto del DM 17.01.2018: “Norme Tecniche per le Costruzioni”.

Il nuovo edificio scolastico sotto l'aspetto edilizio, architettonico strutturale e impiantistica dovrà tenere conto dei seguenti aspetti relativi al comfort degli utenti:

Benessere fisico degli utenti benessere olfattivo e qualità dell'aria: questo aspetto riguarda la salute degli studenti, ma incide negativamente, in caso di elevate concentrazioni di anidride carbonica, sulla capacità di concentrazione degli studenti. I riferimenti normativi riguardanti la purezza dell'aria in ambito scolastico si rifanno a quanto previsto dal D.M. 18/12/75 che definisce i coefficienti di ricambio a seconda del tipo di scuola; sarà prevista la realizzazione di impianti di ventilazione meccanica, anche per poter limitare le dispersioni energetiche, in considerazione degli elevati valori dei tassi di ricambio necessari, in conformità alla norma EN 15251 che ha posto in evidenza la relazione fra ventilazione e risparmio energetico, fissando livelli di qualità dell'aria interna;

Benessere termo-igrometrico: Il risparmio energetico e il comfort ambientale negli edifici hanno un legame stretto con la sensazione di benessere termo-igrometrico, che è influenzato principalmente dalla temperatura dell'aria e da quella radiante delle superfici che delimitano l'ambiente, dall'umidità dell'aria e dalla velocità media relativa dell'aria. Questi parametri devono essere controllati dal progettista al fine di garantire una soddisfacente condizione termica dell'ambiente. Un mancato controllo o valori sbagliati dei suddetti elementi possono comportare situazioni di disagio termico all'utente, come per esempio un non desiderato raffreddamento di una particolare zona del corpo a causa di correnti d'aria non previste;

Benessere ottico-luminoso e visivo: l'illuminazione riveste un'importanza principale negli edifici scolastici e sarà necessario utilizzare un approccio alla problematica di tipo prestazionale, volto anche alla complessiva sostenibilità ambientale e risparmio energetico, con l'obiettivo di garantire la corretta illuminazione volta a massimizzare l'attenzione degli studenti nelle ore dedicate all'apprendimento; per garantire una migliore distribuzione della luce è rilevante anche consentire un'illuminazione dai due lati rispetto al piano di lavoro delle aule didattiche per assicurare omogeneità di illuminazione e riduzione dei fenomeni di ombreggiamento durante lo studio o la scrittura; si può intervenire con sistemi di illuminazione artificiale con sensori che garantiscano la costanza della luminosità. La suddetta prestazione può essere integrata con gli scenari che consente il sistema Schoo/Vision, una nuova soluzione di illuminazione per le aule che contribuisce a migliorare le condizioni di apprendimento portando le dinamiche della luce naturale negli ambienti interni. Questo sistema consente all'insegnante di controllare l'ambiente dell'aula per creare l'atmosfera giusta. Il ritmo dell'attività in classe è supportato tramite modelli variabili di luce calda e luce naturale; luce per rilassare e calmare oppure per coinvolgere e stimolare;

Benessere acustico: il benessere acustico è fondamentale in ambienti scolastici per consentire la corretta comprensione nell'apprendimento da parte degli studenti, ma anche per evitare l'affaticamento vocale dei docenti che può portare a malattie professionali. Per garantire ciò bisogna valutare la risposta acustica degli ambienti utilizzati, analizzando il tempo di riverbero e il potere fono isolante; tali aspetti risultano tra loro interconnessi in quanto bassi valori del tempo di riverbero, ottenibili attraverso un elevato assorbimento acustico dei materiali, permettono di avere buona intelligibilità dei

suoni, favorendo la riduzione dello sforzo vocale dei docenti e creando le condizioni per una migliore attività didattica. Il benessere acustico dipende anche dall'isolamento degli ambienti rispetto all'esterno, in quanto le fonti esterne di disturbo, ad esempio il traffico urbano, possono compromettere le condizioni acustiche in cui si svolge l'attività didattica; questo aspetto deve essere studiato anche all'interno dell'edificio in quanto può avvenire anche tra aule o tra zone comuni e aule, anche proveniente dagli impianti installati.

In generale, tutte le soluzioni impiantistiche utilizzate dovranno risultare perfettamente integrate con il manufatto, l'impatto visivo ne dovrà risultare minimo.

Per quanto riguarda l'impianto elettrico per l'illuminazione ordinaria e di emergenza, la dove necessaria, verranno utilizzati corpi illuminanti a LED in modo da garantire alte prestazioni con un basso dispendio di energia. La luce artificiale servirà come supporto all'illuminazione naturale che verrà, ove possibile, privilegiata. Il sistema di climatizzazione estivo-invernale dovrà garantire alte prestazioni attraverso bassi consumi energetici, monitorati e registrati da apposito sistema.

Relativamente alle opere strutturali, esse deriveranno dall'analisi integrata costi-benefici che riguarda, come detto, ogni singolo elemento e l'edificio nel suo complesso. Le strutture dovranno garantire durabilità, rigidità e resistenza, e dovranno essere integrate a quanto previsto per le opere edili ed impiantistiche, anche in relazione a quanto previsto per la sostenibilità ambientale e il risparmio energetico.

Il contenimento dei tempi di realizzazione dell'opera indirizza verso strutture prefabbricate.

Questo tema deve essere affrontato, anche in relazione con i contenuti progettuali allegati al Bando, in maniera non ideologica ed aprioristica, tenendo presenti tutti gli aspetti prestazionali che dovranno essere garantiti dal nuovo edificio. Verrà valutato l'utilizzo di metodologie costruttive, anche innovative, che consentano di minimizzare costi di manutenzione garantire la massima durabilità.

9. QUADRO ESIGENZIALE

9.1 – Descrizione dei fabbisogni che si intende soddisfare con la proposta candidata (fornire un elenco esaustivo di tutti gli spazi con relative caratteristiche relazionali e dimensionali, numerodi alunni interessati e mq complessivi da realizzare con riferimento agli indici previsti dal DM18 dicembre 1975) da definire di concerto con l'istituzione scolastica coinvolta – max 4 pagine

Con la nuova proposta progettuale si intende soddisfare i fabbisogni dell'attività gestionale, amministrativa e didattica che si svolge c/o il plesso. A tale scopo nella relazione si è definito di **concerto con la Dirigente Scolastica** i principali ambienti, le caratteristiche e le dimensioni che essi devono avere per soddisfare le esigenze riportate al numero dei fruitori dell'Istituto.

Pertanto di seguito si vanno ad elencare gli spazi minimi individuati.

Esigenze per l'attività gestionale ed amministrativa, che riguarda sia gli alunni e le alunne che frequentano il plesso, sia tutti gli alunni (circa 1000) e tutto il personale (circa 200) dell'intera scuola:

- Gli Uffici della DSGA e della Dirigente Scolastica, di dimensioni minori di quelle degli uffici di segreteria, presentano le stesse necessità di lavoro attuali sia per ricollocare l'arredo che i suppellettili. In entrambi gli uffici vengono accolti ospiti esterni, esperti, fornitori, personale, famiglie tanto da renderli un ambiente di lavoro, ma nello stesso tempo un luogo di rappresentanza. La loro ubicazione deve essere contigua, per consentire un coordinamento costante, e centrale rispetto agli uffici che necessitano di essere guidati e monitorati nel lavoro.
- Gli uffici di segreteria e di rappresentanza devono essere composti da minimo 2 uffici di segreteria per 9 impiegati, dall'ufficio della vicepresidenza, dalla sala docenti di 50 mq, dall'ufficio degli acquisti, dalla sede dell'Agenzia Formativa, gli archivi per la documentazione cartacea. L'esigenza degli Uffici è propria di tutta la scuola, in quanto la segreteria è centralizzata e si occupa anche delle necessità amministrative proprie di alunni ed alunne e del personale che frequentano ed operano, oltre che nella sede Barsanti, oggetto del presente progetto, anche nelle sedi distaccate, del Salvetti, dell'Einaudi-Fiorillo e della formazione per gli Adulti, proprie dei percorsi serali e di quella erogata nella Casa di Pena di Massa. Inoltre la segreteria ha necessità di accogliere il pubblico, quindi necessita di un front office che garantisca la riservatezza dell'interessato, ma anche del lavoro degli altri operatori. Pertanto devono essere ambienti grandi, adeguatamente arredati, per spazi di lavoro e di accoglienza al pubblico. La sala docenti è uno spazio polifunzionale: deve offrire un'accoglienza adeguata sia a chi si ferma solo pochi minuti nell'imminenza della lezione in aula sia a chi si ferma per lavorare da solo o con qualche collega. Inoltre è anche il luogo di prima accoglienza per le famiglie che chiedono un colloquio con i docenti, costituisce quindi un biglietto da visita per la scuola; deve rispondere a più esigenze e deve essere uno spazio da poter arredare in maniera funzionale ed accogliente con postazioni di lavoro, con dispositivi collegati ad internet, ed angoli di ascolto che consentano un colloquio con le famiglie rispettoso della privacy.
- n° 4 Archivi per soddisfare l'attuale esigenza di trasferire i 3 archivi storici, posti al piano interrato ed uno posto vicino alle segreterie, dalle sedi distaccate alla sede centrale. Sono archivi consultati periodicamente, in quanto la digitalizzazione è partita da 6 anni e quindi la maggior parte dei fascicoli dei lavoratori e degli studenti attualmente sono di forma mista. Spesso gli ex alunni richiedono diplomi a suo tempo non ritirati, con necessità di una consultazione rapida ed efficace dell'archivio: avere tutti gli archivi nella sede centrale consentirebbe un lavoro più efficiente. Inoltre la custodia in un posto adeguato, secondo le odierne disposizioni di conservazione, in merito all'ubicazione ed alla conservazione chimico-fisica della documentazione cartacea, metterà al sicuro una importantissima mole di documenti.
- l'Ufficio tecnico, che costituisce l'interfaccia tra l'attività didattica delle officine e l'attività di acquisizione dei beni e servizi, di fatto supporta sotto il profilo tecnico gli acquisti di tutta la scuola. I sei indirizzi professionali erogati dalla scuola, necessitano infatti di acquisti specifici,

che vengono supervisionati dal Responsabile dell'Ufficio Tecnico, che lavora a stretto contatto con i docenti referenti delle aree disciplinari e con le assistenti amministrative, che si occupano degli acquisti. L'Ufficio Tecnico è centrale anche per il monitoraggio dello stato del patrimonio edilizio in uso da parte della scuola. I circa 1000 alunni ed alunne della scuola.

- L'ambiente per il server ad ogni piano per gestire tutta la complessa rete telematica della scuola, quella della segreteria e quella didattica. Una stanza ampia per il contenimento della colonna del server e per il lavoro dei tecnici sia per il suo monitoraggio che per eventuali riparazioni. Lo spazio è a piano terra e necessita di un'areazione adeguata.
- Ufficio Agenzia Formativa è un ambiente specifico, richiesto dalla Regione Toscana per l'autorizzazione dell'Agenzia (autorizzazione attuale n° 039), con caratteristica di esclusività di utilizzo, secondo i criteri vigenti in materia dell'abbattimento delle barriere architettoniche e di accessibilità autonoma da parte di fruitori con disabilità e con ridotte capacità di deambulazione. È di fatto un ufficio di segreteria per il front office dell'Agenzia. Ad esso sono collegate alcune aule, laboratori ed officine della sede e delle altre sedi, che vengono accreditate per le lezioni dei corsi finanziati dalla Regione Toscana. Per conservare il riconoscimento di Agenzia Formativa, grazie alla quale eroga corsi post diploma riconosciuti e finanziati dalla Regione, la scuola è tenuta a rispettare determinati standard anche nell'erogazione dell'offerta formativa, che viene certificata periodicamente da agenzie autorizzate a rilasciare le attestazioni di Qualità.

Esigenze per l'attività didattica, che si eroga quotidianamente sia nella fascia diurna che nella fascia serale e che ospita corsi post diploma, autorizzati dalla Regione Toscana

- È necessaria n° 1 aula magna fornita anche di uno spazio teatrale che dovrà essere messo a disposizione anche di compagnie teatrali amatoriali presenti sul territorio, grazie ad apposite convenzioni. Tale spazio consente la realizzazione di incontri degli Organi Collegiali, che necessitano di uno spazio adeguato al numero di docenti, di corsi di formazione docente e di manifestazioni sia scolastiche sia rivolte al territorio, per 200 posti a sedere.
- Lo spazio inoltre è attrezzato con un sistema di proiezione per la visualizzazione di documenti digitali, durante gli incontri formativi o degli OOCC, e di video e filmati in occasione di eventi formativi rivolti agli alunni, come quelli ad opera delle forze dell'ordine. Sarà utilizzato anche per lo svolgimento delle Assemblee del Comitato Studentesco e di Istituto, sia dalla sede Barsanti che dalla sede Salvetti; questo spazio costituirà un luogo polifunzionale digitalmente attrezzato, funzionale alla didattica "ordinaria" e ad eventi culturali più ampi.
- È necessario uno spazio da adibire a biblioteca e videoteca, per la conservazione del patrimonio librario di proprietà della scuola, che consiste in un discreto patrimonio cresciuto nel tempo. È tuttavia da ripensare lo spazio sia come sala studio individuale, sia come luogo di ricerca e lavoro in team. Importante soprattutto quando è necessario integrare la ricerca nel patrimonio librario con quella in internet. Spesso la biblioteca ospita l'incontro con esperti esterni, a classi aperte ed è quindi un ambiente collegato idealmente e strutturalmente con l'Aula Magna: i due ambienti sono attualmente contigui. Il collegamento telematico consente di utilizzarlo anche nel caso di didattica a distanza e/o di registrazione di video lezioni, da parte dei docenti e degli allievi.
- Sono necessarie almeno n° 14 aule di dimensioni di almeno 50 mq (come da DM 18 dicembre 1975 per 25 + 1 alunno ad aula) con i relativi blocchi bagni necessari a piano. Almeno uno dei bagni per ciascun piano deve rispettare la normativa in materia di abbattimento delle barriere architettoniche. Per quanto riguarda la dimensione lo spazio riservato agli allievi deve avere la possibilità di ridisegnarsi in funzione dell'attività didattica del momento. Gruppi di studio, attività di peer to peer, visione di brevi filmati, produzioni individuali e/o di gruppo, il debate e le altre metodologie promosse dalle Avanguardie educative richiedono un spazio aula polivalente, che possa essere adattato alla metodologia prescelta per il raggiungimento di obiettivi specifici, in linea con le esigenze degli allievi. È necessario pensare alla classe come ad uno spazio ricco di relazioni interpersonali di qualità, che quindi acquista valore con il passare del tempo e le esperienze didattiche e umane che vi si realizzano. Uno spazio molto diverso per dimensioni, per

arredamento, per confort nelle condizioni fisiche e climatiche da una sala d'aspetto, quale sono oggi le aule che inviti a restare ed essere produttivi in termini pratici ed intellettivi. Un ambiente confortevole e colorato, dove gli allievi e i docenti amino tornare ogni mattina e che abbia il profumo delle acquisizioni quotidiane che vi si producono.

- Sono necessarie n° 2 aule per allievi disabili con relativi bagni. Il numero di alunni che usufruiscono dei benefici della L. 104 è in crescita costante. Il percorso meccatronico ed elettrico, per il supporto che l'attività laboratoriale offre all'apprendimento teorico, viene scelto da un certo numero di allievi, con lievi carenze intellettive, ma con sufficienti autonomie operative, che quindi riescono a conseguire un titolo di studio equipollente e ad inserirsi nel contesto sociale e produttivo della comunità. Naturalmente tali percorsi formativi non sono lineari e necessitano talvolta di momenti di didattica individualizzata, al di fuori della classe, sotto la supervisione dei docenti di sostegno e secondo le indicazioni stabilite nel PEI dall'equipé polispecialistica da cui questi allievi sono seguiti. Alcuni di questi allievi usufruiscono anche dell'OSE (operatore socio-educativo), oltre all'insegnante di sostegno, in quanto hanno bisogno di un supporto in ambito relazionale. Qualche volta hanno necessità di interagire in un rapporto individuale con i loro operatori e/o docenti, pertanto la seconda aula di sostegno consente di agire in tal senso: da un lato, le due aule possono ospitare piccoli gruppi di studio eterogenei – costituito in maniera inclusiva anche da alunni senza bisogni educativi specifici da soddisfare-, dall'altro consentono – se necessario – di ospitare colloqui o studio individuale, sotto la guida di un operatore.
- una infermeria con relativi servizi: è uno spazio irrinunciabile, adeguatamente attrezzato sia in termini di suppellettili che di kit sanitario, per un pronto intervento, naturalmente a piano terra, con abbattimento delle barriere architettoniche e facilmente raggiungibile dall'esterno, per eventuali interventi degli operatori del pronto soccorso. L'esperienza della pandemia, inoltre, ha posto alla ribalta la necessità di avere a disposizione un locale idoneo per l'isolamento di persone con sintomi riconducibile alla pandemia. Quindi lo spazio riservato all'infermeria dovrà essere pensato anche in funzione di tali necessità e prevedere la possibilità di isolamento, ma - nel caso di alunni minori e talvolta fragili e/o che usufruiscono dei benefici della L. 104 – di sorveglianza da parte di un collaboratore scolastico, in attesa dell'intervento dei sanitari e/o familiari. Occorre pensarlo infine anche in termini di tutela della privacy di chi è temporaneamente in difficoltà, quindi prevedere possibilmente l'entrata e l'uscita dallo spazio da un accesso riservato e non collegato con l'atrio principale.
- Sono necessari n°4 laboratori per informatica e un'aula audiovisivi, per lavori rivolti a classi aperte, per il laboratorio di fisica e per il laboratorio di chimica. I laboratori di informatica sono necessari per la varia natura del lavoro con le classi, che va intensificandosi e specializzando con il crescere del curriculum scolastico, per cui è necessario attrezzare in maniera diversificata i laboratori dove lavorano gli alunni delle classi iniziali, rispetto a quelli utilizzati dagli alunni con preparazione più avanzata. Anche l'ampiezza degli stessi, come già attualmente, può essere diversificata, con due laboratori più ampi e due dalle dimensioni più contenute. Essi sono destinati alla disciplina TIC, che consente di acquisire competenze di base e propedeutiche, rispetto a quelle da acquisire con le discipline di indirizzo proprie del triennio. Ai laboratori di informatica è collegato l'ufficio dei Tecnici Informatici, costituito da 2 unità, si occupa della predisposizione delle esperienze didattiche, insieme all'indispensabile lavoro di manutenzione delle macchine e del supporto tecnico in caso di acquisto di dispositivi informatici, che in maniera sempre più diffusa interessa la didattica delle STEM.
- Il laboratorio di fisica e il laboratorio di chimica saranno attrezzati in maniera polivalente, per realizzare una didattica laboratoriale, incentrata sulla sperimentazione, ma dove è anche possibile vedere firmati da internet ed avvalersi della realtà virtuale aumentata, con visori che consentono di anticipare quanto si andrà a sperimentare concretamente. È necessario allestire laboratori dove sia possibile osservare la sperimentazione condotta dal docente, ma anche sperimentare in prima persona, quindi il laboratorio dovrà avere dimensioni e spazi organizzati in maniera tale da

consentire anche l'istallazione di più postazioni operative, ad uso degli allievi e delle allieve. Naturalmente l'implementazione degli spazi con arredi adeguati, con dispositivi informatici e collegamento alla rete della scuola è un dato imprescindibile e per il quale la scuola ha già partecipato a bandi specifici per il reperimento delle risorse.

- L'ala officine, dove attualmente sono ubicati 18 laboratori tematici, sarà ridimensionata: attualmente, infatti, una parte dei laboratori è utilizzata quotidianamente da tutte le classi presenti nella sede Barsanti, diurno e serale, ed in parte dalle classi del Fiorillo, che seguono l'indirizzo meccanico della nautica, oltre agli allievi dei corsi post diploma gestiti dall'Agenzia Formativa. Di fatto dei 18 spazi laboratoriali solo 13 sono utilizzati quotidianamente (il dato si desume anche dalla riduzione della metratura e volumetria), sono pertanto imprescindibili e per questo dovranno essere mantenuti nella fase di progettazione, si tratta di 3 laboratori elettrici, 1 laboratorio di autoriparazione, 1 officina per le lavorazioni meccaniche, 1 laboratorio CAD CAM e CNC, 1 laboratorio di idraulica, 1 laboratorio di saldatura, 1 laboratorio per le lavorazioni termiche, 1 laboratorio di tecnologia meccanica, 1 di fisica, 2 di automazione industriale, con relativo blocco bagni, anche la pulizia ed eventuali sanificazione necessarie dopo le lavorazioni. Le officine rinnovate nelle macchine, provviste di collegamento alla rete informatica, con dispositivi informatici avanzati e piccoli spazi per un supplemento eventuale di contenuti teorici da parte del docente su quanto sperimentato, saranno il cuore dell'offerta formativa ed il motore dell'apprendimento, infatti molti allievi scelgono la scuola perché dotati di una spiccata intelligenza operativo-manuale e risultano molto motivati dal lavoro nelle officine. Le lezioni in officina sono propedeutiche all'esperienza in azienda del PCTO, in quanto forniscono le competenze elementari per affrontare poi la lavorazione in azienda, sotto la guida del tutor aziendale. In qualche caso, grazie al project work, autorizzato dalla Regione durante la pandemia, le officine hanno consentito di raggiungere il quorum delle ore di stage previste dalla Regione Toscana per accedere agli esami delle Qualifiche IeFP. Si sottolinea che in tutta la Provincia di Massa Carrara l'Istituto Barsanti è l'unica istituzione statale che consente di ottenere tali qualifiche. La ridefinizione delle officine elettriche, meccaniche e mecatroniche consentirà di ospitare in maniera più rispondente alle esigenze del mercato del lavoro anche i corsi post diploma, che la Regione Toscana autorizza grazie all'Agenzia Formativa Barsanti. Tali corsi stanno divenendo una consuetudine periodica e molto richiesta da parte degli allievi, riguardano soprattutto il settore della mecatronica e delle telecomunicazioni necessarie nella nautica per l'allestimento degli yacht di lusso, che nel territorio è uno dei settori produttivi in crescita e che richiede nuove professionalità. Infine nell'ala officine dovrà essere previsto un locale ad uso magazzino per lo stoccaggio di materiale di consumo e non utilizzato nelle esercitazioni di laboratorio, nella didattica e nell'amministrazione della sede Barsanti e per le necessità di tutta la scuola, come sopra riportato.

caratteristiche dimensionali, numerodi alunni interessati e mq complessivi da realizzare

| DM 18/12/1975 | | | | | | |
|-------------------|----------|----------|-------------|------------------|-------------|----------------|
| LOCALI | n Alunni | mq/alun. | MQ Netti | TOT. MQ lordi | H altezza | VOL. MC |
| classi | 418 | 11,76 | - | 4915,7 | 3,8 | |
| Palestra A2 | 418 | - | 630 | 756 | da detrarre | |
| TOTALE | | | | 4159,7 | 3,8 | |
| Incremento 10% | | | | 416 | 3,8 | |
| TOTALE | | mq. | | 4576 | mc. | 17388,8 |

Al calcolo delle superfici da DM 18/12/1975 è stata detratta la superficie (DM 75) della palestra, presente in altro edificio collegato alla scuola.

10. SCHEDA DI ANALISI AMBIENTALE

10.1 – Descrivere come il progetto da realizzare incida positivamente sulla mitigazione del rischio climatico, sull’adattamento ai cambiamenti climatici, sull’uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine, sull’economia circolare, sulla prevenzione e riduzione dell’inquinamento e sulla protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi – (si veda comunicazione della Commissione europea 2021/C 58/01, recante “Orientamenti tecnici sull’applicazione del principio «non arrecare un danno significativo» a norma del regolamento sul dispositivo per la ripresa e la resilienza”) – max 3 pagine

L’intervento in argomento si concretizza nella demolizione e successiva ricostruzione di corpi di fabbrica con struttura portante in calcestruzzo armato completata da componenti edilizie tradizionali (tramezzi e tamponature in muratura di laterizio, infissi in alluminio, copertura in coppi, etc.). Dal punto di vista dei vincoli “Do No Significant Harm” (DNSH) di cui all’articolo 17 del Regolamento (UE) 2020/852, appare opportuno suddividere l’intervento in due macro-fasi, demolizione e ricostruzione, al fine di identificare correttamente i vincoli DNSH ed i relativi criteri di soddisfacimento. La demolizione dell’edificio esistente, posizionato in ambito urbano, coinvolge diversi vincoli DNSH dal punto di vista della gestione del cantiere, delle modalità di esecuzione delle demolizioni e di gestione dei materiali di risulta per l’invio a recupero. Per la gestione del cantiere, che si prevede di durata significativa in relazione alle dimensioni dell’intervento, sarà previsto dal Piano Ambientale di Cantierizzazione – PAC che, in particolare, dovrà includere l’analisi dell’approvvigionamento elettrico da fonti rinnovabili, dell’impiego di mezzi d’opera ad alta efficienza motoristica, delle modalità di approvvigionamento idrico in cantiere prediligendo la raccolta ed il riuso delle acque meteoriche anche per le necessarie operazioni di pulizia dei mezzi d’opera in uscita dal cantiere. Dovranno inoltre essere indicate le modalità di lavorazione delle macerie da demolizione mediante il Piano di Gestione dei Rifiuti (PGR), con la previsione di apposite stazioni di lavorazione in cantiere delle macerie per la separazione delle materie prime da avviare a riciclo, in modo da evitare la dispersione in discarica di rifiuti misti. Dovranno essere infine previste attività di caratterizzazione preliminare ambientale dei terreni del sito e delle acque di falda e predisposti i relativi piani di gestione. L’intervento in argomento rientra nella Missione M2 componente C3 “Efficienza energetica e riqualificazione degli edifici” del PNRR ed è classificato come *“Regime 1” - L’investimento contribuirà sostanzialmente al raggiungimento dell’obiettivo della mitigazione dei cambiamenti climatici*. Sulla base di tale classificazione, nel seguito si esaminano i criteri guida per la ristrutturazione o la riqualificazione di edifici volta all’efficienza energetica, al fine di garantire il necessario contributo alla mitigazione dei cambiamenti climatici, alla riduzione del consumo energetico e delle emissioni di gas ad effetto serra associati.

Mitigazione del cambiamento climatico

L’intervento ricade in un “Investimento con contributo sostanziale” (Regime 1) e risulta ammissibile a finanziamento in quanto consistente in: *“Intervento di demolizione e ricostruzione”*

Gli interventi dovranno inoltre dimostrare, rispetto agli elementi precedentemente descritti, una consistente riduzione di emissioni CO₂, tramite le seguenti verifiche:

Elementi di verifica ex ante:

Simulazione della Attestazione di prestazione energetica (APE) ex post

Elementi di verifica ex post:

Attestazione di prestazione energetica (APE) rilasciata da soggetto abilitato o sistemi di rendicontazione da remoto.

Adattamento ai cambiamenti climatici

Per identificare i rischi climatici fisici rilevanti per l’investimento, costituito da un edificio di nuova costruzione, si dovrà eseguire la valutazione del rischio climatico e della vulnerabilità secondo i criteri del regolamento (Ue) 2020/852. La valutazione sarà costituita dai seguenti passi:

Screening dei rischi fisici legati al clima (Temperatura, Venti, Acque, Massa solida) di carattere cronico ed acuto;

Verifica del rischio climatico e della vulnerabilità dell'opera;

Valutazione delle soluzioni di adattamento e riduzione del rischio fisico climatico.

La valutazione del rischio climatico e della vulnerabilità, condotta secondo le migliori pratiche e proiezioni climatiche disponibili in linea con i più recenti rapporti del Gruppo intergovernativo sui cambiamenti climatici, sarà riferita ad una vita almeno pari a 50 anni. Le soluzioni adattative identificate saranno integrate in fase di progettazione ed implementate in fase realizzativa dell'investimento, senza influenzare negativamente gli sforzi di adattamento o il livello di resilienza ai rischi fisici del clima di altre persone, della natura, del patrimonio culturale, dei beni e di altre attività economiche. Le soluzioni adattative dovranno essere coerenti con le strategie e i piani di adattamento locali, settoriali, regionali o nazionali.

Elementi di verifica ex ante:

Redazione del report di analisi dell'adattabilità

Elementi di verifica ex post:

Verifica adozione delle soluzioni di adattabilità definite a seguito della analisi dell'adattabilità realizzata.

Uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine

Al fine di garantire il risparmio idrico delle utenze, il progetto sarà redatto in conformità con il Decreto ministeriale 11 ottobre 2017, "*Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici*" e nel rispetto degli standard internazionali di prodotto nel seguito elencati:

- EN 200 "Rubinetteria sanitaria - Rubinetti singoli e miscelatori per sistemi di adduzione acqua di tipo 1 e 2 - Specifiche tecniche generali";
- EN 816 "Rubinetteria sanitaria - Rubinetti a chiusura automatica PN 10";
- EN 817 "Rubinetteria sanitaria - Miscelatori meccanici (PN 10) – Specifiche tecniche generali";
- EN 1111 "Rubinetteria sanitaria - Miscelatori termostatici (PN 10) - Specifiche tecniche generali";
- EN 1112 "Rubinetteria sanitaria - Dispositivi uscita doccia per rubinetteria sanitaria per sistemi di adduzione acqua di tipo 1 e 2 - Specifiche tecniche generali";
- EN 1113 "Rubinetteria sanitaria - Flessibili doccia per rubinetteria sanitaria per sistemi di adduzione acqua di tipo 1 e 2 - Specifiche tecniche generali", che include un metodo per provare la resistenza alla flessione del flessibile;
- EN 1287 "Rubinetteria sanitaria - Miscelatori termostatici a bassa pressione - Specifiche tecniche generali";
- EN 15091 "Rubinetteria sanitaria - Rubinetteria sanitaria ad apertura e chiusura elettronica"

Elementi di verifica ex ante

In fase di progettazione: impiego dispositivi in grado di garantire il rispetto degli Standard

Elementi di verifica ex post

Presentazione delle certificazioni di prodotto relative alle forniture installate.

Economia circolare

In fase di progettazione e di successiva gestione del cantiere sarà richiesto l'invio a recupero di almeno il 70% in peso dei rifiuti non pericolosi, secondo la definizione del Capitolo 17 - Rifiuti delle attività di costruzione e demolizione - ex D lgs 152/06 oltre all'applicazione ed al rispetto del Decreto ministeriale 11 ottobre 2017, "*Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici*".

Elementi di verifica ex ante

In fase di progettazione: redazione del Piano di gestione rifiuti.

Elementi di verifica ex post

Relazione con l'indicazione dei rifiuti prodotti, da cui emerge la destinazione ad una operazione "R"

Prevenzione e riduzione dell'inquinamento

Ai fine della prevenzione e riduzione dell'inquinamento il progetto in argomento può essere convenientemente suddiviso in due fasi: demolizione e ricostruzione.

La demolizione: la fase di demolizione dell'edificio esistente, posizionato in ambito urbano, dovrà essere preceduta da specifiche indagini tecniche di accertamento della presenza di amianto e/o di altre sostanze inquinanti. Successivamente a tali accertamenti dovrà essere redatto il piano di demolizione dell'opera che, includendone quanto riscontrato, consentirà la corretta gestione in sicurezza di eventuali materiali pericolosi per gli operatori e/o inquinanti per l'ambiente.

Il piano di demolizione sarà parte integrante del Piano Ambientale di Cantierizzazione (PAC)

Contestualmente alla redazione del PAC sarà realizzato uno studio di caratterizzazione ambientale dei terreni del sito (incluso rischio Radon) e delle acque di falda e predisposti i relativi piani di gestione.

La ricostruzione: il nuovo corpo d'opera dovrà essere realizzato secondo i criteri dell'economia circolare, massimizzando il ricorso a materiali e prodotti dotati di certificazione ambientale e caratterizzati dalla presenza di elevate percentuali di componenti da riciclo e garantendone, allo stesso tempo, la possibilità di dissassemblaggio e recupero a fine vita secondo i criteri Nazionali (C.A.M.) ed Europei (DNSH). Al fine di ridurre ai minimi termini l'impatto globale sull'ambiente, in fase di progettazione preliminare si dovrà provvedere ad effettuare l'analisi comparativa dell'intero ciclo di vita dell'opera secondo i criteri della Life Cycle Analysis (LCA) al fine di individuare le alternative progettuali di minore impatto ambientale. A valle di tale verifica saranno implementate, nelle successive fasi di progettazione, le soluzioni strutturali e di involucro edilizio precedentemente individuate secondo i criteri della massima prefabbricazione e minimizzazione dei tempi di montaggio in opera, per quanto riguarda le strutture, e di contenimento dei requisiti energetici e di mantenimento nel tempo delle prestazioni termiche dei componenti edilizi individuati. La progettazione dell'involucro sarà quindi accompagnata e integrata dalla progettazione impiantistica con la previsione progettuale di perseguire, ove possibile, il ricorso a fonti energetiche rinnovabili sia per quanto riguarda l'approvvigionamento elettrico (fotovoltaico) che termico (solare termico, geotermia) secondo i criteri NZED. Infine la progettazione esecutiva dovrà tenere conto ed includere l'analisi delle necessità di gestione, pulizia, manutenzione e riparazione di tutte le componenti strutturali, edilizie e tecnologiche del complesso, sviluppando uno specifico piano di manutenzione e gestione dell'opera supportato da approccio informatizzato secondo il criterio della Building Information Modeling (BIM).

Elementi di verifica ex ante

Censimento Manufatti Contendenti Amianto (MCA)

Redazione del Piano di Gestione dei Rifiuti

Redazione del Piano Ambientale di Cantierizzazione (PAC), ove previsto dalle normative regionali o nazionali;

Verifica del rischio Radon associato all'area su cui sorge il bene e definizione delle eventuali soluzioni di mitigazione e controllo da adottare;

Indicare le limitazioni delle caratteristiche di pericolo dei materiali che si prevede di utilizzare in cantiere;

Elementi di verifica ex post

Relazione finale con l'indicazione dei rifiuti prodotti e le modalità di gestione da cui emerge la destinazione ad una operazione "R"

Se realizzata, dare evidenza della caratterizzazione del sito;

Radon: dare evidenze implementazione eventuali soluzioni di mitigazione e controllo identificate.

11. QUADRO ECONOMICO

| Tipologia di Costo | IMPORTO |
|--|----------------------|
| A.) Lavori | 8.500.000,00 |
| Edili | 3.750.000,00 |
| Strutture | 3.000.000,00 |
| Impianti | 1.500.000,00 |
| Demolizioni | 250.000,00 |
| A.1) IVA sui lavori | 850.000,00 |
| B.) Incentivi per funzioni tecniche ai sensi dell'art. 113, comma 3, del d.lgs.n. 50/2016 | 136.000,00 |
| B.1) Spese tecniche per incarichi esterni di progettazione, verifica, direzione lavori, coordinamento della sicurezza e collaudo | 820.000,00 |
| B.1.1) IVA su spese tecniche | 180.400,00 |
| B.2) Eventuale reclutamento personale a TD ai sensi art. 1 c.1 DL n. 80/2021 | 222.000,00 |
| C) Pubblicità | 16.500,00 |
| C.1) IVA su Pubblicità | 3.630,00 |
| D) Imprevisti | 250.000,00 |
| E) Altre voci QE | 3.870,00 |
| | |
| TOTALE | 10.982.400,00 |

12. FINANZIAMENTO

| FONTE | | IMPORTO |
|-------------------|--|---------------------------|
| Risorse Pubbliche | Risorse Comunitarie – PNRR | 10.982.400,00 euro |
| | Eventuali risorse comunali o altre risorse pubbliche | nessuna |
| TOTALE | | 10.982.400,00 euro |

13. METODO DEL CALCOLO DEI COSTI

13.1 – Descrizione del costo a mq ipotizzato, dimostrando la sostenibilità alla luce di realizzazione di strutture analoghe o ipotizzando la tipologia costruttiva con i relativi parametri economici applicati – max 2 pagine

La nuova costruzione avrà un costo ipotizzato pari ad € 1.857,52/mq per circa 4576 mq. ciò è sostenibile e dimostrabile alla luce di realizzazione di strutture analoghe (attualmente già progettate ed appaltate) e ipotizzando la tipologia costruttiva con i relativi parametri economici applicati a lavori in corso. Infatti abbiamo da poco appaltato la realizzazione di 2 nuove scuole e pertanto anche questa potrebbe avere le stesse caratteristiche che di seguito si vanno ad elencare a titolo esemplificativo:

il progetto consiste nella demolizione e fedele ricostruzione del dell'edificio principale A e del corpo officine B. La scelta dell'intervento di demolizione e fedele ricostruzione è stata fondata a seguito di una prima campagna di indagini preliminari di caratterizzazione dei materiali a cura dei tecnici Arch. M. Ferrini ed Arch. P. Pavoni nel periodo 2014-2015, volte all'identificazione delle strutture in gestione alla Provincia di Massa Carrara maggiormente vulnerabili dal punto di vista statico e sismico. Successivamente il complesso, risultato vulnerabile dal punto di vista strutturale, è stato oggetto di un ulteriore studio sperimentale e teorico sulla sicurezza statica da parte dell'Università di Pisa nella persona del Prof. Walter Salvatore – Dipartimento di Ingegneria Civile.

Gli esiti di tali studi hanno confermato e quantificato ampie criticità strutturali statiche in diverse parti del complesso scolastico che riguardano sia la qualità dei materiali posti in opera, in molti casi ampliamenti deficitari e di resistenza inferiore anche ai limiti normativi dell'epoca di realizzazione, e dei dettagli costruttivi oltre all'uso generalizzato di componenti strutturali fragili (solai in laterizio armato). Al livello attuale di conoscenza, pari a LC1 per le porzioni non oggetto di indagini dirette e pari a LC3 per quelle oggetto di indagini dirette, ampie porzioni del complesso non risultano possedere i livelli di sicurezza statica richiesti dalle attuali Norme Tecniche per le Costruzioni e, di conseguenza, risultano avere un livello di sicurezza sismica pari a zero. Tra le altre sono risultate critiche anche porzioni con livello di conoscenza LC3. Si ritiene, sulla base delle indagini effettuate nell'intero complesso, che tale situazione di carenza nei confronti delle azioni statiche sia comune all'intero complesso, sia per analogia progettuale e costruttiva che sulla base dei valori di resistenza dei materiali che sono risultati inferiori ai limiti normativi anche nelle unità strutturali non oggetto di analisi da parte dell'Università di Pisa.

Si ritiene inoltre che ulteriori indagini non appaiono economicamente giustificabili in quanto in ogni caso non consentirebbero di risolvere le criticità riscontrate nelle zone già oggetto di indagine per le quali è stato già raggiunto il livello massimo di conoscenza LC3. Questi risultati hanno evidenziato la non perseguibilità di un adeguamento statico e sismico per i grandi interventi che dovrebbero essere eseguiti, ciò è dimostrabile alla luce di una esperienza in realizzazione, di adeguamento simile su un edificio strategico ma vincolato da interesse paesaggistico e culturale, che non ha permesso la totale demolizione ma ha portato a costi elevati di manutenzione straordinaria e da qui la scelta di una nuova costruzione.

La nuova scuola potrà rispettare la stessa collocazione e la stessa articolazione della sagoma dell'edificio demolito A, ma sicuramente con una volumetria inferiore soprattutto per quanto riguarda l'edificio B adibito ad officine come spiegato al punto 9.1 del presente avviso. Anche la distribuzione interna dell'edificio A potrà ricalcare il vecchio progetto con modifiche minime alla pianta inserite là dove vi erano delle non conformità alle normative; mentre una razionalizzazione degli spazi va prestata per la costruzione dei laboratori ad uso officine. Particolare attenzione anche alla sagoma ed ai prospetti per adeguarsi ai cambiamenti interni, all'ambiente ai colori e alle esigenze di isolamento termico-acustico.

Dal punto di vista strutturale si prevede una struttura in elevazione in acciaio a telai e fondazioni a travi rovesce. I solai in lamiera grecata con soletta collaborante; il solaio dell'ultimo impalcato anch'esso in lamiera grecata sarà a sbalzo rispetto al profilo dei prospetti per creare l'aggetto di gronda. Tutte le murature esterne possono essere realizzate interamente a secco; la soluzione potrebbe essere pareti realizzate, dall'esterno verso l'interno, mediante una lastra cementizia da esterni su cui è effettuata una

rasatura cementizia silicea; all'interno un telo impermeabilizzante traspirante, uno strato di isolante in lana di roccia, una struttura con doppia lastra in cartongesso seguita da un'intercapedine d'aria ed un ulteriore strato di isolante in lana di roccia e nuovamente due lastre in cartongesso. Le partizioni interne realizzate con sistemi a secco su sottostruttura metallica: la soluzione prevede in tutti i casi una doppia lastra in cartongesso su entrambi i lati in cui la lastra esterna ha caratteristiche diversificate in relazione alle necessità dell'ambiente in cui è installata. Il pacchetto del solaio del piano terra sarà composto da uno strato isolante XPS e dal pacchetto dell'impianto radiante. Al primo superiore, al di sotto del pacchetto dell'impianto radiante, sarà previsto un tappetino acustico che riduce i rumori da calpestio nei locali collocati al piano sottostante. La copertura può essere realizzata attraverso pannelli sandwich in poliuretano che poggiano sugli arcarecci. Al di sotto un'intercapedine d'aria formata dallo spazio tra la copertura e l'ultimo impalcato che è ulteriormente protetto termicamente e ad eventuali infiltrazioni d'aria attraverso la presenza di uno strato impermeabilizzante e di uno strato di isolante in lana di roccia. Le pavimentazioni interne in materiale idoneo (tipo gres porcellanato o altro..). Tutti gli infissi esterni saranno in alluminio a taglio termico come da normativa. In tutti i piani tutti i locali saranno dotati di controsoffitto per il passaggio degli impianti. I risultati attesi derivanti dalla realizzazione dell'intervento dovranno essere coerenti con i fabbisogni.

14. INDICATORI ANTE OPERAM E POST OPERAM (ipotesi progettuale)

| <i>Indicatori previsionali di progetto</i> | <i>Ante operam</i> | <i>Post operam</i> |
|--|--------------------|--------------------|
| Indice di rischio sismico | 0 | ≥1 |
| Classe energetica | G | NZEB - 20% |
| Superficie lorda | Mq 7500 | Mq. 4576 |
| Volumetria | mc. 41481,5 | mc. 17389 |
| N. studenti beneficiari | n. 418 | |
| % di riutilizzo materiali sulla base delle caratteristiche tecniche dell'edificio/i oggetto di demolizione | 70% | |

Documentazione da allegare, a pena di esclusione dalla presente procedura:

- Foto/video aerea dell'area oggetto di intervento georeferenziata;
- Carta Tecnica Regionale georeferenziata, con individuazione area oggetto di intervento;
- Mappa catastale georeferenziata, con individuazione area oggetto di concorso (in formato editabile *dwg* o *dxf*);
- Visura catastale dell'area oggetto di intervento;
- Certificato di destinazione urbanistica dell'area oggetto d'intervento;
- Estratti strumenti urbanistici vigenti comunali e sovracomunali e relativa normativa con riferimento all'area oggetto d'intervento;
- Dichiarazione prospetto vincoli (es. ambientali, storici, archeologici, paesaggistici) interferenti sull'area e su gli edifici interessati dall'intervento, secondo il modello "Asseverazione prospetto vincoli" riportato in calce;
- Rilievo reti infrastrutturali (sottoservizi) interferenti sull'area interessata dall'intervento (es. acquedotti, fognature, elettrodotti, reti telefoniche, metanodotti, ecc.);
- Rilievo plano-altimetrico dell'area oggetto di intervento georeferenziato (in formato editabile *dwg* o *dxf*);
- Rilievo dei fabbricati esistenti oggetto di demolizione (in formato editabile *dwg* o *dxf*);
- Calcolo superfici e cubatura dei fabbricati oggetto di demolizione;
- Relazione geologica preliminare ed eventuali indagini geognostiche;
- Piano triennale dell'offerta formativa dell'istituzione scolastica e/o delle istituzioni scolastiche coinvolte.

Massa 05/04/2022

Il R.U.P.
Arch. Marina Rossella Tongiani