

**ALLEGATO 2**  
**SCHEDA TECNICA PROGETTO**

**TITOLO DEL PROGETTO:** Sostituzione edilizia dell'immobile sede della Scuola Secondaria di primo grado "Niccolò Pisano" in via Flavio Andò n. 3 in località Marina di Pisa – Comune di Pisa

**CUP** J51B22000390006

**1. SOGGETTO PROPONENTE**

Ente locale	Comune di Pisa
Responsabile del procedimento	Ing. Stefano Garzella
Indirizzo sede Ente	Palazzo Gambacorti - Via degli Uffizi, 1 - Pisa
Email	s.garzella@comune.pisa.it
Telefono	050-910567

**2. TIPOLOGIA DI INTERVENTO**

Demolizione edilizia con ricostruzione in situ

Demolizione edilizia con ricostruzione in altro situ

**3. ISTITUZIONE SCOLASTICA BENEFICIARIA**

I ciclo di istruzione

II ciclo di istruzione

Codice meccanografico Istituto	Codice meccanografico PES	Numero alunni
PIIC81400D	PIMM81401E	150

**4. DENOMINAZIONE DELL'ISTITUZIONE SCOLASTICA BENEFICIARIA**

Scuola Secondaria di primo grado "Niccolò Pisano"

**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'edificio che ospita la scuola secondaria di primo grado "Niccolò Pisano" e gli uffici della direzione scolastica dell'omonimo Istituto comprensivo si trova nella frazione di Marina di Pisa del Comune di Pisa in via Flavio Andò n. 3. L'area è facilmente raggiungibile tramite la suddetta strada, a doppio senso di marcia e fiancheggiata su entrambi i lati da parcheggi paralleli, facente parte del reticolo di strade ortogonali tra loro che caratterizza l'intera frazione.

Sono presenti due accessi pedonali, quello principale da via F. Andò nei pressi del quale è presente lo spazio riservato alla fermata dell'autobus e quello secondario da via Cagliaritana, oltre ad un accesso carrabile ad uso esclusivo del personale scolastico e dei fornitori da via Cagliaritana.

Ai sensi del Regolamento Urbanistico Comunale l'area ricade nell'ambito "SQ2", ovvero "Insediamenti specialistici suscettibili di sviluppo", per cui sono previste tra le altre le seguenti possibili trasformazioni edilizie e urbanistiche:

(...) **sostituzione edilizia**

limitatamente agli ambiti SQ1 e SQ2, con i seguenti parametri:

- a) indice di utilizzazione territoriale, relativo all'intero insediamento 1,0 mq/mq o non superiore a quella preesistente se maggiore;
- b) indice fondiario di copertura: 0,50 mq/mq;
- c) altezza massima degli edifici: 15 metri lineari;
- (...)

**edilizia scolastica comunale** limitatamente alle aree, interessate da edifici destinati alla scuola per l'infanzia, alla scuola primaria e alle scuole secondarie di primo ordine (scuole medie inferiori), di proprietà comunale, sulla base del progetto di opera pubblica, sono ammessi ampliamenti e/o la realizzazione di nuovi edifici ad essa destinati, nella misura quantitativa stabilita dalla programmazione della Amministrazione Comunale, anche in deroga al dimensionamento previsto dalle disposizioni vigenti, al rapporto di copertura, a condizioni che siano individuate e soddisfatte le dotazioni di parcheggio e sia verificata, in base al numero di utenti, la idonea sostenibilità per raggiungere la scuola con l'utilizzo dei mezzi pubblici, privati e/o attraverso percorsi pedonali o ciclabili, che sia rispettata la superficie minima permeabile. (...)

L'intervento di sostituzione edilizia risulta quindi tra quelli previsti dalla normativa comunale.

Gli estratti cartografici suelencati sono riportati nell'allegato "Cartografie".

## **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'attuale assetto geologico e stratigrafico dell'area è principalmente legato agli effetti della bonifica dell'area paludosa della foce dell'Arno operata a partire dal XVII secolo. La "Carta geologica" del Piano Strutturale del Comune di Pisa identifica l'area come "Depositi sabbiosi dei lidi e dune litoranee (Olocene)", ovvero con un litosoma costituito da depositi sabbiosi su cui prevalgono composizionalmente i granuli quarzosi, formati in parte da sedimenti trasportati dall'azione marina litoranea, scaricati sulle spiagge dalle onde e, in tempi successivi, stabilizzati dalla vegetazione, e in parte da accumuli di origine eolica.

Per quel che concerne la caratterizzazione geomorfologica, è possibile affermare che l'area sia collocata in una zona pianeggiante, caratterizzata dall'assenza di qualsiasi fenomeno di dissesto geomorfologico, difatti non si riscontra la presenza di fenomeni di instabilità in atto o potenziali, pertanto la stessa può ritenersi stabile.

Per quel che riguarda l'assetto idrogeologico dell'area e la circolazione idrica sotterranea, da un punto di vista litostratigrafico si alternano sedimenti di ambiente continentale e di ambiente marino che consentono di definire un sistema acquifero multistrato. Tale assetto litostratigrafico è il risultato dell'alternanza degli effetti delle trasgressioni e delle regressioni che si sono succedute nel tempo. Sulla base di queste considerazioni a carattere generale, la successione idrostratigrafica del sottosuolo del territorio studiato può essere così sintetizzata:

- I° orizzonte acquifero sede di falda freatica-semiconfinata, contenuto in sedimenti prevalentemente sabbiosi superficiali. Lo spessore è variabile da 12 a 14 m.

- II° orizzonte acquifero sede di falda confinata, costituito da depositi di origine alluvionale composti da livelli ciottolosi e ghiaiosi separati da strati a prevalentemente composizione sabbiosa.

Dalla "Carta idrogeologica" del Piano Strutturale del Comune di Pisa è possibile conoscere la profondità (isofreatiche) e la direzione di deflusso della falda. Trovandoci in prossimità della linea di costa la quota piezometrica risulta essere prossima alla superficie del p.c., difatti mediante il sondaggio geognostico è stata individuata a 0,80 m dal p.c..

Per quanto riguarda la circolazione idrica superficiale, il principale corso d'acqua che interessa il territorio comunale è il Fiume Arno, che essendo però totalmente arginato costituisce un sistema idraulico a sé stante. Le acque che condizionano l'idrologia della pianura sono quelle dei fossi e canali che costituiscono i sistemi di bonifica estesi per gran parte del territorio del comune (Sistemi di Bonifica a scolo naturale e meccanico), unite alle acque meteoriche.

A causa sia della bassa pendenza, sia delle condizioni altimetriche della pianura, sia della presenza di falde a pelo libero, ne deriva una diffusa presenza di acque stagnanti e lentamente fluenti verso il mare.

Dalla consultazione delle Carte del PGRA (Piano Gestione Rischio Alluvioni – Pericolosità fluviale e Pericolosità costiera) dell’Autorità di bacino distrettuale dell’Appennino settentrionale - Bacino dell’Arno si evince che il sito in esame ricade in una Classe di pericolosità Bassa – P1 (Pericolosità fluviale) e non ricade in nessun’area di Pericolosità costiera.

Dalla consultazione della Carta del Rischio Idraulico dell’Autorità di bacino distrettuale dell’Appennino settentrionale l’area ricade in R2 – rischio medio.

Inoltre dalla “Carta delle aree allagabili” del Piano Strutturale del comune di Pisa è possibile osservare che l’area in oggetto non ricade tra le aree soggette a frequenti esondazioni (golene dell’Arno), a episodi di tracimazione dei canali di bonifica né tra le aree soggette a ristagno.

Per quanto riguarda gli aspetti storici, paesaggistici e ambientali, l’elemento che caratterizza maggiormente l’area è la sua posizione: essa infatti è delimitata da due “limiti”, a ovest da quello di distanza dalla costa di 300 mt, ad est con una zona boscata soggetta a vincolo paesaggistico.

Più in generale gli elementi emergenti della frazione di Marina di Pisa sono:

- Un tessuto viario regolare a scacchiera intervallato da piazze e spazi aperti sul lungomare; tale regolarità è dovuta al fatto che tale frazione si è sviluppata a partire dall’inizio del 1900 seguendo un vero e proprio “Piano Regolatore”;
- La presenza di architetture storiche degli anni ’20 e ’30 come ville o alberghi in stile liberty o eclettico;
- La presenza di vegetazione delle località marine negli spazi pubblici tipica (tamerici, pini marittimi, etc.);

Gli estratti cartografici suelencati sono riportati nell’allegato “Cartografia”.

### 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 oggetto di intervento ha una superficie pari a circa 5.900 mq e gli indici urbanistici indicati nel Regolamento Urbanistico comunale, come richiamato nel Certificato di Destinazione Urbanistica allegato, risultano i seguenti:

PARAMETRI URBANISTICI	VALORE MAX/min
Indice di utilizzazione territoriale (Ut) = 1,0 mq/mq	SUL max = 5.900 mq
Indice fondiario di copertura (Rc) = 0,50 mq/mq	Sup coperta max = 2.950 mq
Altezza max = 15 ml	Altezza max = 15 ml
Indice di permeabilità 25% della Sup fondiaria	Sup permeabile min = 1.475 mq

Si specifica comunque, come riportato anche nel punto 5.1, che è prevista negli strumenti urbanistici comunali una deroga per l’edilizia scolastica: “sono ammessi ampliamenti e/o la realizzazione di nuovi edifici (...) anche in deroga al dimensionamento previsto dalle disposizioni vigenti, al rapporto di copertura, a condizioni che siano individuate e soddisfatte le dotazioni di parcheggio e sia verificata, in base al numero di utenti, la idonea sostenibilità per raggiungere la scuola con l’utilizzo dei mezzi pubblici, privati e/o attraverso percorsi pedonali o ciclabili, che sia rispettata la superficie minima permeabile.”

Si specifica inoltre che

L’area ricade sotto diversi vincoli di tutela sia *ex lege* che per decreto ai sensi degli art. 136, 142 del D.Lgs. 42/2004 visibili dalla “Carta dei vincoli da Geoscopio” del Piano Strutturale ovvero:

- **Vincolo paesaggistico ex art. 136** “Zone di Tombolo, San Rossore e Migliarino nei Comuni di Pisa, San Giuliano Terme e Vecchiano” per i “cospicui caratteri di bellezza naturale”, codice regionale: 9050016, codice ministeriale: 90417, D.M. del 10/04/1952, gazzetta ufficiale n. 108 del 9 maggio 1952, **su tutta l’area di progetto**;
- **Vincolo paesaggistico ex art. 136** “La zona comprendente l’area intercomunale costiera, la pineta di ponente e frange, la tenuta già Giomi e l’area ex “Albergo Oceano”, ricadenti nei comuni di Pisa, Vecchiano, San Giuliano Terme, Massarosa, Viareggio, Camaiore” per “le caratteristiche di pregio

paesistico”, codice regionale: 9000337, codice ministeriale: 90416, D.M. del 17/07/1985, gazzetta ufficiale n. 185 del 7 agosto 1985, **su tutta l’area di progetto;**

- **Vincolo paesaggistico ex art. 142, lett. a) “terreni costieri marini” solo per la fascia di resede prospiciente la via Flavio Andò;**

Per sola completezza di esposizione si segnala la presenza di un vincolo architettonico ex parte II D.Lgs. 42/2004, identificativo del bene 90500260487, “Area di rispetto alla stazione con resede ed annessi di Marina di Pisa”, data istituzione: 2007/03/26, solo per piccola porzione marginale del lotto, prospiciente la via Cagliaritana, **non edificata e non interessata dall’intervento di nuova edificazione.**

È presente anche un vincolo paesaggistico ex art. 142, lett. g) “boschi” il cui limite tuttavia coincide esattamente con il confine nord est dell’area di intervento.

Tali vincoli non contrastano con l’intervento di demolizione e ricostruzione proposto ma renderanno necessaria l’acquisizione dei pareri e delle autorizzazioni agli enti preposti.

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

Punto non compilato in quanto non si prevede la delocalizzazione.

## **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**

I lavori di costruzione dell’edificio risale all’anno 1959; la sua destinazione d’uso è stata fin dall’inizio quella ad attività scolastica e come tale si è mantenuta nel tempo.

L’edificio è costituito da tre diversi corpi di fabbrica collegati tra loro: il principale di maggiore estensione con forma ad L che si sviluppa su due piani fuori terra, con sviluppo in direzione nord-sud, a cui si connettono due porzioni da parti opposte con orientamento in senso ortogonale alla Via Flavio Andò, una costituita da un ampliamento ad un solo piano fuori terra, quale appendice laterale, l’altro collocato sul lato sud a costituire la palestra con annessi spogliatoi e servizi.

La struttura portante del fabbricato è in muratura mista di mattoni e pietrame, ad eccezione della palestra e del porticato di collegamento tra palestra e scuola realizzati in calcestruzzo armato.

Il fabbricato presenta una copertura a padiglione con tegole marsigliesi e sporto di gronda, ad eccezione della palestra che presenta una copertura curva e del collegamento tra palestra e scuola con invece una copertura piana, entrambe rivestite con guaina impermeabilizzante.

I solai sono del tipo latero cementizio gettati in opera, mentre le coperture inclinate sono costituite da un’orditura di travi in c.a. poggianti su un cordolo perimetrale e da un solaio latero cementizio gettato in opera. Le altezze di interpiano al primo e secondo livello sono rispettivamente 4,15 m e 4 m.

Il collegamento verticale tra il primo ed il secondo livello è reso possibile da una scala realizzata con una soletta in c.a.

Il solaio al piano terra pur senza evidenze di cedimento strutturale evidenzia in alcune porzioni un avanzato fenomeno di sfondellamento dei solai. Nel corpo principale, come nella zona spogliatoi della palestra sono presenti un certo numero di lesioni, di cui alcune atipiche limitate alla superficie intonacata, altre venutesi a creare a causa della deformabilità delle strutture di appoggio o a cedimenti locali in fondazione.

L’assenza di impermeabilizzazione del manto di copertura comporta sovente la formazione di infiltrazioni negli ambienti interni, considerando l’esposizione ai venti di libeccio che conducono in casi di forte intensità all’ingresso dell’acqua piovana al di sotto delle tegole.

Le soffittature presentano alcune lesioni in corrispondenza dei travetti dei solai, attualmente in fase di monitoraggio per evitare distacchi improvvisi di intonaco.

Lo stato di conservazione complessivo di impianti (termico, elettrico e idricosanitario) e servizi igienici è scadente, sia per la vetustà intrinseca (tubazioni vecchie a rischio di rottura) sia per essere stato oggetto nel corso del tempo di interventi riparativi senza alcun ammodernamento significativo.

Gli stessi infissi in alluminio, almeno nella grande maggioranza, non sono conformi alle caratteristiche di isolamento termico richieste dalle recenti normative, oltre a presentare molti difetti sui meccanismi di apertura oggetto di continue richieste manutentive.

La superficie coperta è pari a circa 1.690 mq, mentre il resto del resede è per la maggior parte a verde, con piccole aree pavimentate (sul perimetro dell'edificio) o inghiaiate (percorsi carrabili di servizio sul retro). L'articolazione degli spazi interni comprende nove aule per la didattica ordinaria, una grande aula conferenze, la biblioteca, quattro laboratori (di scienze, di arte, di informatica e audiovisivo), due aule insegnanti, due locali archivio, sei uffici, la mensa e il locale stoviglie, la palestra con il relativo spogliatoio e deposito attrezzi, vari locali di servizio e i servizi igienici.

I vantaggi derivanti dalle attività di demolizione, recupero, riutilizzo e riciclo, quando siano “pianificate” con la stessa attenzione che si riserva alla progettazione, sono tali che da un lato si evita l'impatto ambientale della messa in discarica dei materiali, dall'altro si rendono disponibili materie prime per la produzione di materiali ed energia che riducono i consumi di risorse e gli impatti ambientali necessari nel caso di una produzione primaria, vertendo a un modello di gestione dei rifiuti di costruzione secondo i principi dell'economia circolare; che si trova declinato negli obiettivi del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) e in particolare quelli relativi alla missione 2 “rivoluzione verde e transizione ecologica”, componente 3.

Sulla base di tali presupposti e finalità sarà data applicazione a un piano di gestione dei rifiuti in modo che durante la demolizione si possa procedere ad operazioni di trattamento e di selezione, su base omogenea, delle diverse componenti avviandole, successivamente, a processi di recupero e/o di riciclaggio.

La demolizione dell'edificio dovrà pertanto seguire una metodologia virtuosa della demolizione selettiva o strip-out: andranno rimossi cioè preventivamente tutti gli elementi estranei alle mere strutture edilizie che andranno gestiti in modo differenziato.

Innanzitutto verrà svolta una verifica degli arredi (banchi, scrivanie, librerie, attrezzature dei laboratori...): quelli ritenuti ancora funzionali e riutilizzabili verranno stoccati in appositi magazzini o reimpiegati in altre strutture scolastiche, quelli oramai vetusti e/o non più funzionali all'attività scolastica saranno invece separati per materiali al fine di consentire il successivo indirizzamento all'impianto di riciclaggio.

Una volta terminata questa prima fase si passerà allo smontaggio e alla separazione di infissi, impianti a vista, sanitari, pavimentazioni, tramezzi, manto di copertura, radiatori, ... fino a restituire l'involucro strutturale completamente nudo.

Anche in questa fase tutti i materiali di scarto dovranno essere opportunamente separati direttamente in cantiere e inviati agli impianti di riciclaggio secondo la relativa tipologia di rifiuto.

L'ultima fase riguarderà la demolizione della struttura del fabbricato: sia la parte in laterizio e pietrame, sia la parte in calcestruzzo armato potranno essere recuperate negli appositi centri.

In particolare si segnalano a titolo esemplificativo alcuni degli impianti presenti nel territorio circostante:

- Un impianto autorizzato al trattamento e riutilizzo di materiali di scarto dell'edilizia (mattoni, cemento, pietrame, ...); distante dall'area di intervento circa 24 km;
- Un impianto specializzato nel trattamento e riutilizzo di materiali plastici e vetro; distante dall'area di intervento circa 40 km;
- Un impianto autorizzato al trattamento e riutilizzo dei metalli; distante dall'area di intervento circa 40 km;

Tali aziende sono tutte ubicate entro il raggio di 100 chilometri come suggerito dal protocollo ITACA, che permette di rendere il processo più efficiente dal punto di vista ambientale ed economico.

Obiettivo della demolizione selettiva sarà quello di garantire il riutilizzo tramite riciclaggio di più del 70% del materiale derivato da demolizione.

## 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 analisi costi-benefici) – max 3 pagine

L'edificio attuale che ospita la scuola secondaria di primo grado "Niccolò Pisano" oltre a una intrinseca vetustà legata all'epoca di costruzione e una serie di trasformazioni subite nel tempo non coerenti con i risultati attesi, viene a manifestare una "condizione di stato" con problematiche e criticità sotto diversi aspetti:

1. quello **energetico** (è infatti da un punto di vista termico di classe E) sia per la consistenza e caratteristiche dell'involucro prive dei necessari spessori o isolamenti, sia per la inadeguatezza delle chiusure trasparenti rispetto ai livelli funzionali (infissi a vetro singolo) e di performance (infissi non a taglio termico) richiesti dalle più recenti normative sul risparmio energetico. L'edificio è pure privo tecnologie di utilizzo di energia rinnovabile;
2. quello della **vulnerabilità sismica** essendo la costruzione avvenuta per le norme del tempo senza l'osservanza di criteri specifici di resistenza alle azioni sismiche;
3. quello **impiantistico**, legato al concepimento stesso degli impianti non in linea con gli obiettivi di riduzione dei consumi e benessere ambientale, alla vetustà delle tubazioni (spesso causa di rotture) delle linee distributive, al modo irrazionale di integrazione degli elementi tecnici, che incide anche sull'aspetto esteriore degli ingombri e sulle interferenze colle parti strutturali;
1. quello **funzionale distributivo**, legato a logiche superate di concezione architettonica dell'organismo edilizio e degli spazi interni;
2. quello **manutentivo e riparativo**, connesso alla necessità di frequenti interventi a fronte di uno stato generale di cattiva conservazione delle varie componenti edilizie presenti (umidità, infiltrazioni, rischi sfondellamento solai, quadri fessurativi diffusi, guasti alle parti impiantistiche) e dell'effetto degli aerosol salini propri del luogo;
3. quello della **copertura**, priva di impermeabilizzazione e di un efficiente pacchetto isolante, oltrechè dell'installazione di linee vita anticaduta;
4. quello del rispetto parziale della **normativa antincendio** giacchè non tutti gli interventi necessari di adeguamento sono stati eseguiti e alcuni si presentano di difficile soluzione tecnica.

In particolare per l'aspetto strutturale a seguito delle verifiche tecniche condotte nel corso dell'anno 2020 finalizzate alla valutazione della vulnerabilità sismica dell'edificio, sono state messe in evidenza alcune criticità. Con un livello di conoscenza raggiunto in LC2 come previsto dalle NTC 18 è risultato un indice di rischio sismico (espresso come rapporto di PGA per lo SLV) di 0.514, inferiore a 0.8 e al valore minimo richiesto dalla norma per interventi di miglioramento sismico.

In tal caso si renderebbe necessario programmare un intervento di adeguamento o miglioramento sismico su un organismo edilizio affetto da molteplici carenze, non solo sul piano strutturale per quanto detto sopra.

I particolari costruttivi, i collegamenti tra le murature, la ripartizione dei carichi sulle stesse, la presenza di consistenti finestrate, i difetti nel comportamento scatolare del corpo in muratura, rendono comunque estesi e onerosi gli interventi da progettare per la riduzione del rischio sismico.

Vi sono poi intrinseche vulnerabilità costruttive legate al tipo di solai che rendono necessari alcuni interventi che anche in questo caso si dimostrano molto estesi per le superfici in gioco e per lo stato generale di degrado caratterizzato da infiltrazioni e fessure con rischi potenziali di sfondellamento o caduta di intonaci dai plafoni dei solai. A tali criticità si aggiungono poi quadri fessurativi diffusi, atipici o localizzati in corrispondenza di cedimenti fondali.

Una stima dei costi per un confronto comparato tra varie alternative progettuali, in assenza della definizione puntuale degli interventi (da affidare comunque a una specifica fase progettuale) può basarsi su esperienze similari per tipologia costruttiva per lavori di (solo) miglioramento sismico su edifici scolastici del Comune di Pisa, qui sotto riassunte, tenendo conto di somiglianza per tipologia strutturale (muratura con piani non rigidi), tipologia edilizia (edificio isolato), epoca di costruzione, numero di piani f.t. e infine zona sismica (zona 3):

<i>lavori di miglioramento sismico con sostituzione di parti non strutturali della copertura dell'edificio sede della Scuola Primaria L. Cambini</i>	2019	453.798,09	1.838,00	246,90
<i>LAVORI DI RINFORZO LOCALE E MIGLIORAMENTO SISMICO DELL'EDIFICIO SEDE DELLA SCUOLA PRIMARIA G. OBERDAN</i>	2019	204.037,78	960,00	212,54
<i>LAVORI DI RINFORZO LOCALE E MIGLIORAMENTO SISMICO DELL'EDIFICIO SEDE DELLA SCUOLA PRIMARIA "F. RISSONDO".</i>	2019	339.737,27	1.104,00	307,73
<i>LAVORI DI MIGLIORAMENTO SISMICO DELL'EDIFICIO SEDE DELLA SCUOLA ELEMENTARE "NAZARIO SAURO".</i>	2019	413.115,90	1.433,00	288,29
			<b>MEDIA</b>	<b>263,86</b>

Tuttavia l'intervento di miglioramento sismico non raggiungerebbe la perfetta conformità alla normativa delle nuove costruzioni, accompagnandosi viepiù a una serie di interventi su componenti edili (rifacimento intonaci, massetti, rivestimenti e pavimentazioni, ...) e a sostituzioni importanti della parte impiantistica vista l'interferenza con le strutture dove gli stessi si trovano alloggiati (impianto illuminazione, impianto elettrico, linee distributive impiantistiche sotto traccia, ...).

L'obiettivo dell'adeguamento al 100% dell'azione sismica prevista per nuove costruzioni comporterebbe viceversa una serie di interventi, oltrechè costosi, anche eccessivamente invasivi, tali da stravolgere l'intera impostazione strutturale dell'edificio.

E' evidente che lo studio della migliore soluzione di intervento diventi un complesso problema progettuale, dovendo appunto tener conto di molteplici variabili e garantire se possibile una sostenibilità per la prosecuzione dell'attività scolastica possibilmente su parte dell'edificio.

Gli interventi in ottica conservativa della costruzione ai fini dell'adeguamento sismico devono scegliersi secondo una strategia da definirsi nel dettaglio in base ai punti critici emersi in fase di indagine ed analisi della struttura, tuttavia, in via presuntiva e prodromica a un calcolo di convenienza economica, si possono ipotizzare un insieme di interventi generalmente presenti in un progetto su un edificio in muratura e delle caratteristiche tipologiche di quello in esame atti a incrementare la capacità sismo-resistente dell'edificio e rimuovere le cause principali di vulnerabilità.

Per tale valutazione si è fatto riferimento ai lavori riportati in tabella desumendo da essi all'interno dei computi metrici estimativi dei costi parametrici per gruppi di lavorazioni, secondo le finalità illustrate di seguito; viceversa si è provveduto a eseguire specifiche analisi di costo laddove era ipotizzabile una successione di lavorazioni a metro quadro di superficie.

In base a tali considerazioni si riportano appresso i tipi di intervento ipotizzati e la relativa stima dei costi (al netto di IVA).

1. rinforzo di parte degli elementi resistenti verticali, al fine di aumentarne selettivamente la resistenza, la rigidezza, la duttilità o una combinazione di esse:
  - STIMA COSTO RINFORZI SELETTIVI MURARI: **euro 110/mq**
2. inserimento di nuovi elementi, compatibili con quelli esistenti, al fine di eliminare la vulnerabilità locale di alcune parti della costruzione e migliorare il funzionamento complessivo in termini di resistenza o duttilità:
  - STIMA COSTO INSERIMENTO SETTI MURARI: **euro 265/mq**
3. interventi di rinforzo e consolidamento degli orizzontamenti:
  - CREAZIONE DI PIANO RIGIDO IN COPERTURA (ipotesi di controvento in carpenteria metallica): **euro 59/mq**
  - CONSOLIDAMENTO SOLAIO DI INTERPIANO (inserimento soletta armata): **euro 142,08 /mq** (tratta da analisi di costo)
4. riduzione delle masse e eliminazione delle vulnerabilità locali non strutturali

- DEMOLIZIONE CONTROSOFFITTO DI TIPO PESANTE AL PP: **euro 96,85 /mq (tratta da analisi di costo)**

5. opere di finitura connesse e complementari: **euro 70/mq**

Si giunge così a una stima di **euro 742.93/mq** per l'adeguamento sismico nelle ipotesi considerate.

Per una valutazione comparativa si può far riferimento alla direttiva Regione Toscana D.1.9 "ISTRUZIONI GENERALI ILLUSTRATIVE DEI CRITERI, MODALITÀ E FASI DEGLI INTERVENTI DI PREVENZIONE E RIDUZIONE DEL RISCHIO SISMICO DEGLI EDIFICI PUBBLICI STRATEGICI E RILEVANTI (aggiornata con Delibera GR n. 236 del 15/03/2021) che indica all'art 4 co. 3 la soglia di non convenienza tecnico-economica di un intervento di adeguamento sismico rispetto alla nuova costruzione, fissandola in **Euro 850/mq** comprensiva di opere strutturali e quelle conseguenti all'intervento strutturale + spese tecniche + IVA. Scorporando quindi le spese tecniche, che approssimativamente possano individuarsi nella misura del 10 % dell'importo lavori e l'IVA con aliquota agevolata 10%, risulta un parametro di confronto:

$850/(1+0.1+0.1) = \mathbf{Euro\ 708/mq}$  = soglia limite di convenienza < **euro 742.93/mq**

A tali interventi principali di tipo strutturale si aggiungerebbero necessariamente nella ristrutturazione:

6. adeguamento e/o rinnovo (totale o parziale) dell'impianto elettrico e di quelli speciali richiesti dalle normative di settore;
7. adeguamento e/o rinnovo (totale o parziale) dell'impianto di illuminazione, con efficientamento energetico;
8. adeguamento e/o rinnovo (totale o parziale) dell'impianto termico, ovvero dei terminali e delle linee di distribuzione;

Tuttavia, anche con questo complesso insieme di lavori non si riuscirebbe a ottenere un rinnovo totale dell'edificio, sia per l'aggressione da parte della salsedine di mare delle facciate esterne, sia per l'assenza di guaina in copertura che espone soprattutto con i venti di libeccio la copertura a infiltrazioni da acqua piovana, sia per la presenza di fenomeni di sfondellamento di una parte dei solai al piano terra.

Ciò incrementerebbe ulteriormente il costo determinato come sopra; infatti sulla base di analisi con i prezzi desunti dal Prezziario RT anno 2021 Provincia di Pisa, si avrebbe:

9. opere di risanamento solai piano terra: 143,55 €/mq
10. opere di rifacimento copertura: 104,76 €/mq

L'aggiunta di essi determina a fortiori il superamento della soglia di non economicità che rende non conveniente l'adeguamento sismico a fronte di una nuova costruzione.

Oltre all'aspetto economico, l'ipotesi di sostituzione edilizia rispetto alla conservazione dell'edificio comporta ulteriori e significativi vantaggi sotto diversi punti di vista:

- realizzare un edificio "nuovo" conforme alla normativa sulle costruzioni, quindi adeguato dal punto di vista sismico;
- scelta strategica dell'involucro edilizio, cercando di ottimizzarlo dal punto di vista delle prestazioni energetiche globali;
- una nuova articolazione razionale e efficiente degli spazi interni;
- una dotazione impiantistica e tecnologica a norma e con obiettivi di efficienza e riduzione consistente dei consumi;

Il principale obiettivo che si pone in linea con il PNRR componente M2C3 è quello di migliorare l'efficienza e la sicurezza del patrimonio edilizio scolastico con un intervento di sostituzione edilizia che veda implementati nel nuovo edificio tutti i presupposti di sicurezza e rispetto normativo, oltretutto di contributo alla riduzione dei consumi, da cui consegue l'abbattimento delle emissioni di CO2.

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

Come da indicazioni contenute nell'avviso pubblico, la proposta di demolizione e ricostruzione della scuola secondaria di primo grado “Niccolò Pisano” viene pensato in una dimensione di sostenibilità ambientale e sociale, declinando così concretamente ed efficacemente il modello di transizione ecologica contenuto nella missione 2 del PNRR.

L'intervento diventa l'occasione per mettere in campo quelle soluzioni per rendere la scuola **meno energivora** e per implementare la produzione di energia da **fonti rinnovabili**, in modo da aumentare in modo significativo l'efficienza energetica accompagnandosi a un'azione di rinnovo del patrimonio edilizio vetusto.

Questi obiettivi si raggiungono andando a progettare un sistema edificio-impianto che tenga conto del contributo della **qualità costruttiva del fabbricato e della qualità impiantistica**. Il rapporto, pesato e ponderato, dei contributi prestazionali di questi due elementi fa sì che si possano raggiungere i livelli di efficienza cogenti e superarli anche abbondantemente, facendo ricorso alle fonti di energia rinnovabili, a tecnologie costruttive ad alte prestazioni e a specifiche tecnologie di produzione di energia.

Con tali finalità si può giungere a “iscrivere” il progetto all'interno della **categoria NZEB (Nearly zero energy building) e con un consumo di energia primaria inferiore di almeno il 20%** rispetto al requisito NZEB stesso, secondo i requisiti richiesti dall'Avviso.

Ai fini di una progettazione attenta a tali aspetti si dovrà porre l'accento sulla necessità di avere gli elementi opachi isolati termicamente e sulla particolare importanza che rivestono gli infissi e le aperture in genere.

Si perviene inoltre alla realizzazione di un edificio sicuro e adeguato sotto il profilo strutturale alle più recenti normative sulle costruzioni, concepito in particolare per resistere alle azioni orizzontali da sisma, colmando il deficit che accumuna edifici realizzati in epoche in cui non si prevedeva l'applicazione dei criteri antisismici alle costruzioni.

Inoltre la qualità dei materiali da costruzione generano un secondo livello di qualità delle prestazioni ambientali di un edificio scolastico: dovranno scegliersi in base a criteri di durata, di manutenibilità, di costo e il più possibile in linea con i principi della sostenibilità ambientale, riducendo gli impatti negativi sull'ambiente.

In particolare dovrà tenersi conto dell'esposizione dell'edificio all'aereosol marino, vista la collocazione del sito a distanza di 300 m dal mare.

Tra le prestazioni valutate ci deve essere anche quella estetica che contribuisce al progetto di identità dell'edificio, in esterno come in interno. La scelta dei materiali di finitura costituisce la pelle interna ed esterna dell'edificio e ne qualificano l'aspetto e le modalità di uso.

Vi è poi l'aspettativa per una scuola moderna, consapevole che la necessità di garantire la qualità dell'insegnamento passa anche attraverso la riqualificazione e l'innovazione degli ambienti di apprendimento. Da considerare inoltre la finalità di avere **una scuola “aperta” nei confronti della comunità**, non solo scolastica, sia nell'utilizzo degli spazi aperti che chiusi.

Infatti alcuni servizi (mensa, palestra, ...) sono pensati per un uso anche in orario extrascolastico: il corpo di fabbrica principale (che contiene le aule e i servizi e le funzioni legate all'attività scolastica) sarà separato dalla palestra, dando a questa una autonomia funzionale.

L'impostazione architettonica cercherà un temperamento nel rispetto della normativa tra definizione degli spazi e **elementi di flessibilità e adattabilità** rispetto a cambiamenti nelle modalità di raggruppamento e organizzazione delle attività da parte di studenti e docenti, implementando negli ambienti i bisogni della didattica quotidiana e le possibilità di adattamento rispetto a contesti futuri nuovi e diversi che attualmente non sono prevedibili.

Per quanto detto l'organismo scolastico deve essere caratterizzato da:

- un'ampia relazione tra le parti in cui si sviluppano le diverse attività: le aule, i laboratori e gli spazi comuni che devono fondersi dinamicamente integrandosi tra loro;
- flessibilità d'uso negli ambienti non dotati di alta specificità funzionale;
- flessibilità nel tempo per consentire aggiornamenti di metodi didattici e ampliamenti;

Specificatamente deve essere compresa la digitalizzazione degli ambienti di apprendimento attraverso il cablaggio interno delle scuole, in modo da favorire l'uso delle moderne tecnologie ai fini dell'apprendimento.

Il confronto con la comunità scolastica, già avviato come richiesto dall'Avviso pubblico in oggetto tramite apposita riunione verbalizzata con i principali stakeholders, costituisce elemento fondamentale di identificazione dei bisogni per la soddisfazione dell'utente.

Di base si vuole implementare una idea di "qualità dell'edificio" risultante da un processo di rinnovamento che delinea anche i tratti di una scuola "nuova", al passo con i tempi e con la domanda di conoscenza e competenza proveniente dalla società contemporanea.

Una scuola che si apre al territorio per offrire ambienti e servizi ma anche per attingere alle risorse della comunità e farsi centro propulsore di iniziative e cultura.

I benefici per la comunità scolastica saranno tangibili fin da subito, sia da un punto di vista di qualità degli spazi, sia da un punto di vista di comfort acustico, termico e di illuminamento.

Quindi, in definitiva, le finalità che si vogliono conseguire attraverso la sostituzione edilizia di una struttura obsoleta e con notevoli deficit funzionali e normativi, già descritti in altro punto, si declinano nella seguente elencazione:

1. Sul piano della **sostenibilità ambientale**, in quanto l'efficienza energetica del nuovo fabbricato e lo sfruttamento di fonti di energia rinnovabile ridurrà notevolmente il consumo di energia e di conseguenza la produzione di gas a effetto serra;
2. Sul piano **economico**, in quanto l'edificio di nuova generazione andrà a "consumare" meno sia per la miglior efficienza delle macchine tecnologiche, sia per la produzione in loco dell'energia elettrica tramite pannelli fotovoltaici, sia per l'inserimento di sistemi di regolazione intelligenti (ad esempio illuminazione con sensori di presenza e a regolazione automatica in base alla luce naturale);
3. Si conseguiranno risparmi anche sugli interventi manutentivi che per le condizioni dell'edificio esistente sono oggi sempre più di tipo straordinario anziché ordinario.
4. Sul piano della **conformità normativa**, in quanto l'edificio verrà progettato ex novo rispettando i requisiti previsti dalle normative di settore, in particolare riferiti a quanto segue:
  - Adeguatezza alla normativa sulle costruzioni in aderenza alle NTC 2018, quindi realizzando un edificio con caratteristiche antisismiche;
  - Adeguatezza alla normativa antincendio, con l'uso di materiali aventi caratteristiche di resistenza al fuoco nella misura prevista, vie di fuga e dotazioni in grado di preservare la sicurezza dal rischio incendio;
  - Adeguatezza alla performance energetica richiesta al sistema involucro-impianti, anzi con il risultato di un consumo di energia primaria inferiore di almeno il 20% rispetto al requisito NZEB
  - Costruzione in assenza di barriere architettoniche, quindi totalmente accessibile per le persone diversamente abili o disabili;
5. Sul piano della **modernità** intesa sia come obiettivo architettonico estetico, sia come obiettivo architettonico di definizione efficiente e funzionale degli spazi, improntando gli schemi distributivi, le dimensioni degli spazi e la loro flessibilità a una fruibilità incentrata sul benessere dell'utenza e sulle possibilità di adattamento a seconda delle esigenze.
6. Modernità intesa anche come disponibilità di ambienti sicuri, confortevoli e innovativi, anche in considerazione della necessità di sostenere l'insegnamento sulla base di nuove metodologie informatiche capaci di supportare il cambiamento.
7. Inoltre quale occasione di rinnovo e ripensamento del legame tra ambiente costruito e gli spazi di apprendimento creando, con la partecipazione dei diversi membri della comunità scolastiche, luoghi capaci di favorire l'efficacia educativa e supportare anche progetti di innovazione didattico/educativi

## 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, numero di alunni interessati e mq complessivi da realizzare con riferimento agli indici previsti dal DM 18 dicembre 1975) da definire di concerto con l'istituzione scolastica coinvolta – max 4 pagine**

La progettazione di ambienti didattici innovativi parte da esigenze pedagogiche e didattiche della scuola e dalla loro relazione con gli spazi, in modo da partire dal concetto pedagogico per arrivare al progetto architettonico. A tal fine è stata coinvolta la scuola in oggetto tramite i principali stakeholders con l'obiettivo di individuare quanto utile alla definizione del quadro esigenziale.

Anche le Linee guida per l'architettura scolastica del MIUR (2013) indicano un concetto pedagogico di massima, che può valere come utile riferimento per adattarlo alle specificità del caso, del contesto e della sua comunità.

In linea generale devono trovare implementazione nelle linee progettuali l'allestimento di setting didattici diversificati e funzionali ad attività differenziate (lavorare per gruppi e in modo individuale, presentare elaborati, realizzare prodotti multimediali, svolgere prove individuali o di gruppo, discutere attorno a uno stesso tema, svolgere attività di tutoraggio tra studenti, ecc.). Deve anche permettere lo svolgimento di attività laboratoriali specialistiche, sia per ambito disciplinare che per tipologia di strumentazione necessaria (ad es. dotazioni tecnologiche o periferiche specifiche).

Fondamentale la presenza di spazi dedicati alla ricerca, alla lettura e alla documentazione, con particolare riguardo alle possibilità di utilizzo di dispositivi tecnologici digitali individuali o di gruppo e alle potenzialità offerte dalla connettività diffusa: non solo biblioteche, ma anche sapere in rete.

La progettazione nel declinare tali indirizzi risulterà attenta alla sostenibilità ambientale, energetica ed economica, alla riciclabilità dei componenti e dei materiali di base, con alte prestazioni energetiche, utilizzo di fonti rinnovabili, facilità di manutenzione.

Per quanto concerne la sicurezza antincendio e antisismica tale obiettivo trova piena attuazione nel rispetto delle normative di settore. Occorrerà del pari porre grande attenzione al benessere ambientale, per la realizzazione delle condizioni di salubrità ambientale sarà indispensabile valutare parametri riguardanti il microclima, il rumore, l'illuminazione, le radiazioni e l'inquinamento indoor (chimico, fisico, biologico). Benessere termo-igrometrico, purezza dell'aria e benessere visivo e acustico diventano obiettivi concreti e raggiungibili per una buona progettazione.

Il nuovo edificio sarà con un consumo di energia primaria inferiore di almeno il 20% rispetto al requisito NZEB della normativa italiana e prevederà l'utilizzo di fonti rinnovabili, guardando anche la sostenibilità dal punto di vista ambientale considerando l'intero ciclo dei rifiuti.

La scuola del futuro dev'essere aperta al territorio, diventando luogo di riferimento per la comunità. Il corpo di fabbrica principale (che contiene le aule e i servizi e le funzioni legate all'attività scolastica) sarà separato dalla palestra, dando a questa una autonomia funzionale.

I percorsi di accesso dovranno essere facilmente accessibili alle persone con difficoltà motorie ed agli ipovedenti, nel rispetto della normativa esistente.

L'edificio scolastico sarà dotato ad ogni piano di servizio igienico a norma per disabili, facilmente raggiungibile ed in posizione facilmente identificabile.

In base al DM 1975, che ancora regola la progettazione in termini di indici dimensionali minimi e massimi, l'unità pedagogica è costituita dalla classe, nella quale si svolgono le attività ordinarie. Sono previste poi aule per l'insegnamento speciale o con dotazioni particolari:

- ✓ attività scientifiche;
- ✓ attività tecniche;
- ✓ attività artistiche.
- ✓ aule di sostegno

Per una scuola moderna e al passo coi tempi le caratteristiche dell'ambiente non sono più rigidamente stabilite a priori ma determinate dal tipo di attività che si intende svolgere. E poiché le attività sono diversificate anche l'ambiente deve prevedere zone di lavoro e strumenti diversi.

Gli spazi chiusi e rigidamente predefiniti sono insufficienti a dare risposte efficaci ai processi che si sviluppano a scuola. Spazi aperti, aree interne flessibili, tecnologie mobili sono solo alcuni esempi di un nuovo ambiente didattico che richiede un ripensamento complessivo. In tal senso l'aula didattica generalista perde la sua centralità per lasciare spazio a una serie di ambienti variegati e rimodulabili in base alle esigenze.

Uno dei temi maggiormente ricorrenti è quello della dimensione delle aule: la ridotta disponibilità di spazio rende complesso ogni spostamento o modifica del setting nella classe (vale solo la pena di ricordare in periodo di pandemia quello che ha comportato quale abbattimento di tramezzi o divisioni di spazi più grandi per ricavare aule che permettessero il distanziamento sociale sopravvenuto a fronte dell'emergenza sanitaria). Inoltre, l'introduzione dei computer e delle LIM ha, in diversi casi, aggravato la situazione. Queste attrezzature, infatti, sono state affiancate alle strumentazioni tradizionali (lavagne, ecc.) senza sostituirle, occupando ulteriore spazio, e soprattutto, limitando la possibile flessibilità nell'uso dell'aula (orientamento, controllo luminoso, ecc.).

Dal confronto con il dirigente scolastico e con gli insegnanti emerge l'esigenza di invertire i processi che hanno reso l'aula classe il centro di tutte le attività e il contenitore di tutte le attrezzature e i materiali, andando a occupare e valorizzare gli altri ambienti disponibili nella scuola: dagli ambiti di connettivo, che possono essere attrezzati per funzioni diverse (come postazioni studio, biblioteca, ecc.) ai laboratori, che devono essere ripensati e aggiornati così da risultare davvero attrattivi per i docenti e gli studenti.

E' poi emersa la necessità di garantire agli insegnanti la possibilità di svolgere il proprio lavoro extra aula, dando maggior rilievo a tali ambienti rispetto a quanto previsto dalla norma anche per la sola definizione dimensionale, potendosi all'interno prevedere suddivisioni spaziali per una maggior intimità e qualità dello spazio-lavoro.

Le superfici indicate in quel che segue hanno valore orientativo per la progettazione, al netto di quanto vincolante ai fini del rispetto dei requisiti dell'Avviso.

### **Capienza di riferimento (numero massimo alunni)**

Ci si riferisce a un numero massimo di alunni pari a 225 ospitabili in 9 classi (=9x25), assumendo 25 come numero massimo di alunni in una classe (il Dm 26 agosto 1992 "Norme di prevenzione incendi prevede che le aule scolastiche non devono contenere più di 25 alunni + 1 docente).

### **Indici dimensionali relativi all'area.**

In base al punto 2.1.2. del DM 1975 e alla Tabella 2 per le 9 classi previste di progetto l'area minima necessaria (per 9 sezioni) deve essere almeno 5.490 mq; essendo la superficie fondiaria a disposizione pari a 5.900 mq, tale requisito viene rispettato.

L'attuale superficie coperta, calcolata ai sensi dell'art. 15 del Regolamento Regionale n. 39/R è pari a 1.691 mq, intesa come proiezione sul piano orizzontale dell'ingombro planimetrico dell'edificio fuori terra, delimitato dagli elementi verticali esterni dell'edificio.

In base al punto 2.1.3. la superficie coperta deve essere al massimo pari ad un terzo della superficie fondiaria, ovvero **1.967 mq** (=5900/3) e tale condizione è attualmente verificata.

Ai sensi dell'art. 5, comma 1, lett. g) dell'avviso, la nuova costruzione non deve comportare un incremento di consumo di suolo, se non nel limite massimo del 5% della superficie coperta ante operam; ciò vuol dire che la Sup coperta di progetto dovrà essere minore o uguale a  $1.691 * 1,05 = 1.776 \text{ mq}$

Si prevede che la superficie coperta possa essere circa il 70% della superficie di costruzione (totale dei piani) e quindi secondo questa previsione, sommando il corpo palestra:

$$0.7 * 1.974 + 380 = 1.761.80 \text{ mq} < 1776 \text{ mq}.$$

La superficie coperta del nuovo edificio risulta al massimo incrementata rispetto all'attuale del 4.1% (< 5%) e verificante la condizione prevista dal DM.

### **Indici dimensionali dell'edificio**

In base alla Tabella 3B la superficie lorda della scuola (ad esclusione degli alloggi custode e uffici di direzione) è indicata pari a 240,25 mq/classe per 9 classi, ovvero 2.162,25 mq; tale valore è solo orientativo come sottolineato nel DM stesso.

I parametri dimensionali previsti per la progettazione in accordo con gli indici del D.M. 18/12/1975 prevedono, a meno di leggere variazioni giustificate dall'approfondimento progettuale successivo, i seguenti valori:

	indice (minimo) di superficie DM 1975	indice di superficie (mq/alunno)	n.ro alunni	superficie (mq)	n.ro aule	superficie (mq)
<b>aule normali</b>	1,8	2,2	25	55	9	495
<b>aule speciali</b>	0,8+0,18	1,1	225	247,5		247,5
<i>aula fisica, chimica, scienze naturali</i>					1	
<i>aula musica/polivalente</i>					1	
<i>aula linguistica</i>					0/1	
<i>aula informatica</i>					1	
<i>educazione artistica e manuale</i>					1	
<i>aule di sostegno</i>					1/2	
<b>locali di direzione didattica e segreteria</b>	0,6	0,65	225	146,25		146,25
<i>dirigente scolastico</i>					1	
<i>docente vicario</i>					1	
<i>responsabile DGSA</i>					1	
<i>segreteria</i>					2/3	
<i>aula per i sussidi didattici</i>					0/1	
<i>archivio</i>					1	
<i>locale server</i>					1	
<i>locale fotocopiatrice</i>					0/1	
<i>sala insegnanti</i>					1	
<b>attività collettive</b>						
<i>auditorium</i>	0,6	0,6	225	135	1	135
<i>biblioteca</i>	0,27	0,27	225	60,75	1	60,75
<i>mensa e relativi servizi</i>	0,5	0,5	225	112,5	1	112,5
<b>atrio</b>	0,2	0,2	225	45		45
<b>connettivo e servizi igienici</b>	1,98	1,98	225	445,5		445,5
<i>superficie utile totale</i>	6,93-7,5	7,5				1687,5
<i>superficie lorda di costruzione (+17%)</i>						<b>1974,4</b>
<i>Palestra e relativi spogliatoi e servizi</i>	330 mq					330
<i>superficie lorda palestra (+15%)</i>						<b>380</b>
Superficie lorda complessiva apx.						<b>2354</b>

Note:

1. ai sensi del punto 3.6.2. non essendo prevista la preparazione dei pasti, non sarà necessario prevedere un locale cucina;
2. l'edificio dovrà ospitare la direzione didattica dell'Istituto Comprensivo "Niccolò Pisano", secondo l'articolazione degli uffici amministrativi riportata in tabella
3. non è previsto l'alloggio del custode

Nella tabella è indicata l'elencazione delle suddivisioni funzionali degli ambienti, che ricollegandosi al criterio della massima flessibilità d'uso, potranno costituire ambienti da mettersi in comunicazione o da dividersi disponendo di modalità di rimodulazione spaziale; per tale ragione si è preferito non indicarne espressamente le superfici, ma solo il valore totale, per consentirne in fase progettuale la più ampia libertà di definirne i rapporti dimensionali, peraltro in tal senso variabili.

E' da considerare che l'approccio prescrittivo, ormai obsoleto, che caratterizza le indicazioni del D.M. 18 dicembre 1975, deve consentire una implementazione progettuale legata al concetto di una scuola molto più adattabile alle esigenze didattiche e organizzative.

In linea con quanto detto precedentemente è stato previsto per la dimensione dell'aula il valore indicativo di **2,20 m<sup>2</sup>** per alunno, in quanto il valore di **1,80 m<sup>2</sup>** è interpretabile come indice minimo, essendo comunque rispettati i valori massimi e minimi in termini di superficie utile lorda totale (rif.to tabella 7 del DM citato).

A ulteriore giustificazione si fa cenno che ad esempio il Decreto del Presidente della Provincia autonoma di Bolzano "Direttive per l'edilizia scolastica", 23 febbraio 2009, n. 10 l'indice di superficie per l'aula normale è assunto di 2,40 m<sup>2</sup>, valore senz'altro più aderente alle esigenze attuali.

Resta fermo il fatto che le dimensioni effettive possano subire qualche variazione in base al progetto pedagogico della scuola, fermo restando il rispetto dei valori limite complessivi.

In base al punto 3.5.1. la scuola dovrà essere dotata di una palestra di tipo A1 con superficie utile di almeno 200 mq a cui andranno sommate le superfici relative ai servizi della palestra per una superficie netta di 330 mq come standard dimensionale.

Particolare riguardo in fase di progettazione deve essere rivolta alle soluzioni finalizzate al confort ambientale negli spazi interni dell'organismo scolastico: confort termico, visivo e acustico.

Nel confronto con gli stakeholders sono emersi vari aspetti. E' emerso che la necessità di variare la luminosità dell'aula in rapporto alle diverse attività e strumentazioni è aumentato notevolmente: le schermature interne con veneziane si rompono con facilità e le tende di stoffa non garantiscono il livello di oscuramento necessario per l'utilizzo della LIM. A condizioni normali al fine di ridurre i consumi di energia bisognerà poi che l'illuminazione si doti apparecchi illuminanti di tipo dimmerabile e comandati automaticamente da sensori che rilevano sia la luminosità naturale presente (regolando di conseguenza il flusso luminoso delle lampade) sia la presenza di persone.

Anche nella scelta dell'impianto di riscaldamento si dovrà considerare che i caloriferi collocati spesso vicino alle finestre riscaldano ambienti tendenzialmente piuttosto ampi, creando così condizioni di comfort molto differenziate.

Per tener conto degli obiettivi di risparmio energetico, quanto del benessere delle persone, è opportuno considerare anche il prolungarsi dell'apertura delle scuole oltre l'orario e il calendario scolastico, prevedendo la possibilità di sezionare le linee di distribuzione, così da permettere un utilizzo più flessibile degli ambienti delle scuole, senza sprechi.

Per le aule orientate a sud-est dovranno studiarsi appositi mezzi di schermatura esterni per evitare durante le stagioni più calde l'insorgere di fastidiosi surriscaldamenti.

La soluzione progettuale dovrà quindi farsi carico di risolvere queste problematiche con soluzioni efficienti, integrate sul piano tecnico-impiantistico e non gravose sul piano manutentivo.

Visto nel suo aspetto esteriore l'edificio dovrà focalizzare le scelte quali il colore, l'illuminazione, la disposizione degli spazi pensando anche agli arredi, le decorazioni, che riescano a incidere direttamente influenzando positivamente in termini di rispetto e di miglioramento delle relazioni, senza che tali elementi diventino un elemento quasi di sottofondo, un dato neutro o addirittura senza valore.

In tutto questo dovrà comunque aversi riguardo al percorso partecipativo in modo che si ponga l'esperienza scolastica in tutta la sua complessità e l'architettura in stretta connessione tra loro.

Inoltre, giacché la demolizione della scuola pone il problema della ricollocazione sia degli alunni che del personale della scuola in altre sedi, di cui vi è carenza sul territorio senza evitare grossi disagi all'utenza, si dovrà pensare per quanto possibile a un intervento con una demolizione e ricostruzione divisa per fasi, dimodochè una parte dell'attività didattica e /o amministrativa possa continuare su una porzione dell'edificio, riducendo così le necessità di trasferimento in un'altra struttura.

Ciò dovrà tradursi in una attenta e precisa definizione dei tempi e del cronoprogramma delle fasi attuative.

In particolare si dovrà prevedere che la realizzazione delle opere avvenga in tempi contenuti e per tali fini dovrà valutarsi anche la consegna parziale di una parte dell'edificio, ove ciò non infici la buona riuscita dei lavori e l'unitarietà dell'intervento.

## 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**

Il Dispositivo per la ripresa e la resilienza (Regolamento UE 241/2021) stabilisce che tutte le misure dei Piani nazionali per la ripresa e resilienza (PNRR) debbano soddisfare il principio di “non arrecare danno significativo agli obiettivi ambientali”. Tale vincolo si traduce in una valutazione di conformità degli interventi al principio del “Do No Significant Harm” (DNSH), con riferimento al sistema di tassonomia delle attività ecosostenibili indicato all’articolo 17 del Regolamento (UE) 2020/852. Il principio DNSH è declinato su sei obiettivi ambientali definiti nell’ambito del sistema di tassonomia delle attività ecosostenibili.

Quale utile orientamento per documentare il rispetto dei requisiti si è fatto riferimento alla Guida Operativa per il rispetto del principio del DNSH redatta dal Governo: il progetto rientra nella codificazione anagrafica di investimento M2C3, Inv1.1, regime 1.

Il regime 1 è quello per il quale è stato definito un contributo sostanziale del progetto alla mitigazione dei cambiamenti climatici: in tal senso il progetto contribuirà alla riduzione delle emissioni di gas a effetto serra attraverso la scelta di soluzioni strategiche del sistema involucro-impianti atto ad avere consumo di energia primaria inferiore di almeno il 20% rispetto al requisito NZEB (nearly zero energy building) previsto dalla normativa italiana. Inoltre come ulteriore requisito l'edificio non è adibito all'estrazione, allo stoccaggio, al trasporto o alla produzione di combustibili fossili.

Al contempo verrà prestata attenzione all’utilizzo razionale delle risorse idriche, alla corretta selezione dei materiali, alla corretta gestione dei rifiuti di cantiere: le soluzioni realizzative, i materiali ed i componenti utilizzati dovranno garantire il rispetto dei CAM vigenti e i cantieri attivati per la realizzazione degli interventi previsti dagli investimenti finanziati dovranno essere progettati e gestiti al fine di minimizzare e controllare gli eventuali impatti generati sui sei obiettivi della tassonomia.

In particolare il cantiere dovrà garantire l’adozione di tutte le soluzioni tecniche e le procedure operative capaci sia di evitare la creazione di condizioni di impatto, sia di facilitare processi di economia circolare; ad esempio dovrà essere privilegiato l’impiego di mezzi d’opera ad alta efficienza motoristica e/o l’uso di mezzi ibridi (elettrico-diesel, elettrico-metano, elettrico-benzina).

Per quanto riguarda l’aspetto ambientale dell’area di cantiere, correlato all’adattamento ai cambiamenti climatici, non vi è un significativo rischio idrogeologico (l’area ricade in ambito di rischio R2, rischio medio). Come misura dell’uso sostenibile e protezione delle acque dovrà essere ottimizzato in cantiere l’utilizzo della risorsa eliminando o riducendo al minimo l’approvvigionamento dall’acquedotto e massimizzando, ove possibile, il riutilizzo delle acque impiegate nelle operazioni di cantiere.

In rispetto ai principi di economia circolare, preliminarmente alla fase di demolizione verrà elaborato il Piano di Gestione Rifiuti (PGR) nel quale saranno formulate le necessarie previsioni sulla tipologia dei rifiuti prodotti e le modalità di gestione, di recupero o, in ultima istanza, di smaltimento.

Per i materiali in ingresso non potranno essere utilizzati componenti, prodotti e materiali contenenti sostanze inquinanti di cui al “Authorization List” presente nel regolamento REACH (regolamento (CE) n. 1907/2006). A tal proposito dovranno essere fornite le Schede tecniche dei materiali e sostanze impiegate.

L’incidenza del progetto sui sei obiettivi della Tassonomia viene riportata in dettaglio nella tabella sottostante in conformità con quanto previsto dalla comunicazione della Commissione europea 2021/C 58/01 e dai relativi allegati.

### Parte 1 della lista di controllo DNSH

Indicare quali tra gli obiettivi ambientali che seguono richiedono una valutazione di fondo DNSH della misura	Si	No	Motivazione se è stata apposta una X nella casella «No»
Mitigazione dei cambiamenti climatici	X		
Adattamento ai cambiamenti climatici	X		

Uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine	X		
Economia circolare, compresi la prevenzione e il riciclaggio dei rifiuti	X		
Prevenzione e riduzione dell'inquinamento dell'aria, dell'acqua o del suolo	X		
Protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi	X		

## Parte 2 della lista di controllo DNSH

Domande	No	Motivazione di fondo
<i>Mitigazione dei cambiamenti climatici</i> - Ci si attende che la misura comporti significative emissioni di gas a effetto serra?	X	La misura è assegnabile al campo d'intervento 025ter "Costruzione di nuovi edifici efficienti sotto il profilo energetico" di cui all'allegato VI del regolamento RRF, in quanto "l'obiettivo delle misure riguarda la costruzione di nuovi edifici con una domanda energetica primaria inferiore di almeno il 20 % rispetto al requisito degli edifici a energia quasi zero", con un coefficiente di cambiamento climatico del 40 %. Non ci si attende che la misura comporti significative emissioni di gas a effetto serra poiché: <ul style="list-style-type: none"> <li>- l'edificio non è destinato all'estrazione, allo stoccaggio, al trasporto o alla produzione di combustibili fossili;</li> <li>- il programma di demolizione e ricostruzione presenta la potenzialità di ridurre il consumo di energia, aumentando l'efficienza energetica, con conseguente miglioramento sensibile della prestazione energetica dell'edificio e ridurre in modo significativo le emissioni di gas a effetto serra.</li> <li>- In fase di cantiere impiego di mezzi d'opera ad alta efficienza motoristica.</li> <li>- la misura prevede l'installazione di pannelli fotovoltaici al fine di ridurre il consumo di energia proveniente da fonti non rinnovabili.</li> </ul>
<i>Adattamento ai cambiamenti climatici</i> - Ci si attende che la misura conduca a un peggioramento degli effetti negativi del clima attuale e del clima futuro previsto su sé stessa o sulle persone, sulla natura o sugli attivi?	X	I rischi fisici legati al clima che potrebbero pesare sulla misura sono stati valutati in un'analisi dell'esposizione, riguardante sia il clima attuale sia quello futuro, dalla quale è emerso che gli edifici della zona climatica considerata si troveranno esposti a ondate di calore. La misura impone di realizzare un edificio ad alta efficienza in termini di sistemi tecnici per l'edilizia, così da assicurare agli occupanti comfort termico anche alle possibili temperature estreme. Non vi sono pertanto prove di effetti negativi significativi connessi agli effetti diretti e agli effetti indiretti primari della misura nel corso del suo ciclo di vita in relazione a questo obiettivo ambientale.
<i>Uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine</i> - Ci si attende che la misura nuoccia: (i) al buono stato o al buon potenziale ecologico di corpi idrici, comprese le acque di superficie e sotterranee; o (ii) al buono stato ecologico delle acque marine?	X	Dovranno essere adottate le soluzioni organizzative e gestionali in grado di tutelare la risorsa idrica (acque superficiali e profonde) relativamente al suo sfruttamento e/o protezione. Dovrà essere ottimizzato l'utilizzo della risorsa eliminando o riducendo al minimo l'approvvigionamento dall'acquedotto e massimizzando, ove possibile, il riutilizzo delle acque impiegate nelle operazioni di cantiere.
<i>Transizione verso un'economia circolare, compresi la prevenzione e il riciclaggio dei rifiuti</i> - Ci si attende che la misura: (i) comporti un aumento significativo della produzione, dell'incenerimento o dello smaltimento dei rifiuti, ad eccezione dell'incenerimento di rifiuti pericolosi non riciclabili; o (ii) comporti inefficienze significative, non minimizzate da misure adeguate, nell'uso	X	La misura impone agli operatori economici di garantire che almeno il 70 % (in peso) dei rifiuti da costruzione e demolizione non pericolosi (ad esclusione del materiale allo stato naturale di cui alla voce 17 05 04 dell'elenco europeo dei rifiuti istituito dalla decisione 2000/532/CE) prodotti nel cantiere sia preparato per il riutilizzo, il riciclaggio e altri tipi di recupero di materiale, incluse operazioni di colmatazione che utilizzano i rifiuti in sostituzione di altri materiali, conformemente alla gerarchia dei rifiuti e al protocollo dell'UE per la gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione. La misura prevede infatti la predisposizione di un piano di demolizione selettiva o strip out che permetterà di differenziare i rifiuti; unitamente verrà elaborato il Piano di Gestione Rifiuti

<p>diretto o indiretto di risorse naturali in qualunque fase del loro ciclo di vita; o (iii)causi un danno ambientale significativo e a lungo termine sotto il profilo dell'economia circolare?</p>		<p>(PGR) nel quale saranno formulate le necessarie previsioni sulla tipologia dei rifiuti prodotti e le modalità di gestione, di recupero o, in ultima istanza, di smaltimento.</p> <p>La misura riporterà inoltre le specifiche tecniche per le apparecchiature per la produzione di energia rinnovabile che possono essere installate, in termini di durabilità, riparabilità e riciclabilità.</p> <p>La progettazione e le tecniche di costruzione degli edifici sosterranno la circolarità, dimostrando in particolare, con riferimento alla norma ISO 20887 o ad altra norma atta a valutare la disassemblabilità o l'adattabilità degli edifici, in che modo siano progettati per essere più efficienti sotto il profilo delle risorse, adattabili, flessibili e smantellabili ai fini del riutilizzo e del riciclaggio, oltre a dover rispettare in maniera dettagliata i requisiti CAM.</p>
<p><i>Prevenzione e riduzione dell'inquinamento</i> - Ci si attende che la misura comporti un aumento significativo delle emissioni di inquinanti nell'aria, nell'acqua o nel suolo?</p>	X	<p>Non ci si attende che la misura comporti un aumento significativo delle emissioni di inquinanti nell'aria, nell'acqua o nel suolo poiché:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la sostituzione dei sistemi di riscaldamento comporterà una significativa riduzione delle emissioni nell'atmosfera, con conseguente miglioramento della salute pubblica;</li> <li>- gli operatori che interverranno sono tenuti a usare componenti e materiali edili che non contengono amianto né sostanze estremamente preoccupanti comprese nell'elenco delle sostanze soggette ad autorizzazione riportato nell'allegato XIV del REACH (regolamento (CE) n. 1907/2006;</li> <li>- gli operatori che interverranno sono tenuti a garantire, con prova eseguita conformemente alle norme CEN/TS 16516 e ISO 16000-3 o ad altre condizioni di prova e metodi di determinazione standardizzati comparabili, che i componenti e materiali edili con cui gli occupanti possono trovarsi a contatto emettano meno di 0,06 mg di formaldeide per m<sup>3</sup> di materiale o componente e meno di 0,001 mg di composti organici volatili cancerogeni delle categorie 1A e 1B per m<sup>3</sup> di materiale o componente;</li> <li>- saranno adottate misure per ridurre le emissioni sonore e le emissioni di polveri e inquinanti durante i lavori di demolizione e ricostruzione.</li> <li>- Le eventuali attività preliminari di caratterizzazione dei terreni e delle acque di falda dovranno essere adottate le modalità definite dal D. lgs 152/06 Testo unico ambientale</li> </ul>
<p><i>Protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi</i> - Ci si attende che la misura: (i)nuocia in misura significativa alla buona condizione e alla resilienza degli ecosistemi; o (ii) nuocia allo stato di conservazione degli habitat e delle specie, compresi quelli di interesse per l'Unione?</p>	X	<p>L'edificio si trova in prossimità di un sito Natura 2000 (ZSC e ZPS coincidenti – Selva Pisana) ricadente all'interno delle aree contigue al Parco Regionale Migliarino - San Rossore – Massaciuccoli; non si prevedono particolari interferenze con l'area protetta, tuttavia dovrà essere condotta un'opportuna valutazione che preveda tutte le eventuali e necessarie misure di mitigazione nonché la valutazione di conformità rispetto ai regolamenti delle aree protette.</p>

## 11. QUADRO ECONOMICO

<b>Tipologia di Costo</b>	<b>IMPORTO</b>
A) Lavori	€ 3.709.268,05
Edili	€ 1.274.113,64
Strutture	€ 1.114.849,43
Impianti	€ 796.321,02
Demolizioni	€ 523.983,96
B) Incentivi per funzioni tecniche ai sensi dell'art. 113, comma 3, del d.lgs. n. 50/2016	€ 50.000,00
C1) Spese tecniche per incarichi esterni di progettazione, verifica, direzione lavori, coordinamento della sicurezza e collaudo (incluso oneri previdenziali e IVA)	€ 300.000,00
C2) Reclutamento di personale ai sensi dell'art. 1, comma 1, DL n. 80/2021	€ 108.000,00
D) Imprevisti	€ 200.000,00
E) Pubblicità	€ 12.000,00
F) Altri costi (IVA, etc)	€ 438.102,37
Di cui alla voce F): IVA 10% su voce (A)	€ 370.926,81
Di cui alla voce F): ulteriori costi (allacciamenti, contributo ANAC, spese per commissioni giudicatrici, accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche previste dal capitolato, rilievi, accertamenti e indagini)	€ 67.175,56
<b>TOTALE PARZIALE (costi riferiti alla richiesta di finanziamento con fondi PNRR)</b>	<b>€ 4.817.370,42</b>
G) Forniture di arredi (con fondi comunali)	€ 110.000,00
H) Spese per traslochi, pulizie (con fondi comunali)	€ 20.000,00
<b>TOTALE COMPLESSIVO (fondi comunali + fondi derivanti da finanziamento PNRR)</b>	<b>€ 4.947.370,42</b>

**Nota 1:** Alla luce dell'Avviso pubblico di chiarimenti del MIUR prot. n. 4422 del 26/01/2022 e della successiva integrazione prot. n. 5518 del 31/01/2022, della voce F) sono state messe in evidenza, nei due righi sottostanti alla voce stessa, la quota parte esclusivamente relativa all'IVA sui lavori e la quota parte relativa agli altri costi, al solo scopo di permettere la verifica dei massimali di spesa indicati nel chiarimento stesso. Per lo stesso scopo la voce C) è stata divisa in due distinte sottocategorie, C1) e C2).

**Nota 2:** Nel quadro economico sono stati inseriti e distinti i costi per arredi e servizi (quali traslochi e pulizie) che, pur non essendo ammissibili per la richiesta di contributo (come indicato nell'art. 7 dell'Avviso), sono comunque necessarie alla messa in esercizio della scuola con le dotazioni necessarie. Essendo finanziati con risorse comunali sono state evidenziate in righe di diverso colore, corrispondenti alle lettere G e H, dopo la voce "Altri Costi". I suddetti costi (per complessivi euro 130.000,00) sono poi riportati al seguente punto 12 della Scheda progetto, distinguendo in maniera chiara le fonti di finanziamento.

## 12. FINANZIAMENTO

<b>FONTI</b>		<b>IMPORTO</b>
Risorse Pubbliche	Risorse Comunitarie – PNRR	€ 4.817.370,42
	Eventuali risorse comunali o altre risorse pubbliche	€ 130.000,00
<b>TOTALE</b>		<b>€ 4.947.370,42</b>

### 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

Per la stima sommaria dell'intervento di sostituzione edilizia si è fatto riferimento al documento: Analisi dei costi standard per l'edilizia Scolastica in Regione Toscana, pubblicazione del 2020 disponibile in rete, stilato a cura della Task Force Edilizia Scolastica istituita dall'Agenzia per la Coesione Territoriale ex art. 10, D.L. 31 agosto 2013 n. 101.

Il documento, sulla base delle analisi condotte su un campione di interventi considerato, individua un costo parametrico di costruzione rapportato alla superficie lorda realizzata, distinto per tipologia edilizia.

I valori sono riportati (al netto di IVA) nella tabella sottostante (tali possano essere presi in quanto non è significativo applicare delle correzioni di rivalutazione stante l'intrinseca dispersione dei valori di costo parametrico anche per edifici aventi destinazione e dimensioni paragonabili):

	Indice di costo di costruzione a consuntivo €/m <sup>2</sup>	Costo parametrico di costruzione €/m <sup>2</sup>
Tipologia		
Infanzia	1.135,13	1.357,81
Primaria	982,13	1.174,79
Secondaria di 1° grado	982,13	1.174,79
Secondaria di 2° grado - licei	1.137,03	1.360,08
Secondaria di 2° grado - ist. Tecnici	1.137,03	1.360,08
Palestre	926,37	1.108,10

Che si combina con la tabella che fornisce fattore correttivo  $k_z$  in funzione della zona climatica e della classificazione sismica del territorio:

			zona sismica		
			2	3	4
fattori di incremento			1,05	1,00	0,95
zona climatica	C	0,90	0,95	0,90	0,86
	D	0,93	0,98	0,93	0,88
	E	0,97	1,02	0,97	0,92
	F	1,00	1,05	1,00	0,95

Nel caso di Pisa il fattore  $k_z$  è pari a 0.93.

Tuttavia va considerato il contesto di realizzazione dell'edificio che diventa rilevante per una calibrazione del costo riferito al caso specifico.

Si ritiene infatti di assumere degli ulteriori fattori correttivi, in considerazione di

- edificio ricadente in area sottoposta a vincolo paesaggistico: fattore di incremento 10%
- edificio con caratteristiche involucro-impianti atte ad avere consumo di energia primaria inferiore di almeno il 20% rispetto al requisito NZEB (nearly zero energy building), previsto dalla normativa italiana : fattore di incremento 15%

In base a quanto detto si ottiene:

Ccs = costo parametrico di costruzione scuola =  $1.174,79 \cdot 0,93 \cdot 1,25 = 1365,69 \text{ €/mq}$

Ccp = costo parametrico di costruzione palestra =  $1.108,10 \cdot 0,93 \cdot 1,25 = 1.288,17 \text{ €/mq}$

Il costo di demolizione  $C_d$  è invece determinato analiticamente sulla base del prezziario della Regione Toscana e del documento RENOVO, rete di imprese di costruttori operanti nel post-sisma del Sisma del Centro Italia,

anch'esso reperibile in rete, utile per quanto attiene la valutazione dei costi di cernita, essendo previsto un conferimento selettivo del materiale di risulta.

$Cd = € 523.983,96$  (riferimento a computo metrico estimativo di massima, allegato)

In definitiva si trova il costo totale della sostituzione edilizia: la formula da applicarsi è:

$$C_{tot} = [S_s \times C_{cs} + S_p \times C_{cp}] + C_d = C_{cos} + C_d$$

Dove

$S_s$  = superficie lorda della scuola

$S_p$  = superficie palestra

$$C_{cos} = 1.974,4 \text{ mq} \times 1365,69 \text{ €/mq} + 379,5 \text{ mq} \times 1.288,17 \text{ €/mq} = € 3.185.284,09$$

Da cui risulta:

$$C_{tot} = € 3.185.284,09 + € 523.983,96 = \mathbf{€ 3.709.268,05}$$

Per la suddivisione del costo nelle diverse categorie indicate nel quadro economico si è fatto riferimento ai progetti del campione preso in esame nel documento citato in premessa, da cui si stimano mediamente le seguenti percentuali di incidenza sul costo di costruzione:

- opere edili  $\sim 40\% C_{cos} = 40\% \times € 3.185.284,09 = € 1.274.113,64$ ;
- strutture  $\sim 35\% C_{cos} = 35\% \times € 3.185.284,09 = € 1.114.849,43$ ;
- impianti  $\sim 25\% C_{cos} = 25\% \times € 3.185.284,09 = € 796.321,02$ ;

Sulla base del costo individuato e delle altre spese ammissibili del quadro economico sopra riportato si giunge a un importo complessivo di euro **4.817.370,42 (ad esclusione di forniture di arredi e servizi funzionali alla messe in esercizio della scuola, da finanziare con fondi comunali)** che risulta compreso nel range di ammissibilità indicato nell'Avviso (il costo complessivo di quadro economico dell'intervento, rapportato alla superficie lorda del nuovo edificio, deve essere contenuto tra 1.600 €/m<sup>2</sup> e 2.400 €/m<sup>2</sup>, ovvero tra euro 3.766.400 e 5.649.600).

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

<b>Indicatori previsionali di progetto</b>	<b>Ante operam</b>	<b>Post operam</b>
Indice di rischio sismico	0.514	> 1
Classe energetica	E	NZEB - 20%
Superficie lorda	2248	2354
Volumetria	13.054 mc	9296.55 mc
N. studenti beneficiari	150	225
% di riutilizzo materiali sulla base delle caratteristiche tecniche dell'edificio/i oggetto di demolizione	-	>70%

**Nota 1:** I calcoli delle superfici e dei volumi sono riportati in apposito allegato. Per la volumetria sono riportati i valori desunti con il criterio convenzionale indicato al punto 2 dell'art. 9 dell'Avviso, ultimo paragrafo, ai fini dell'attribuzione del punteggio di cui all'art 9 lett e). Ossia:

$V$  (ante operam) =  $V_d$  = volume del solido emergente dal terreno

$V$  (post operam) =  $V_c$  =  $A_p \times \text{Salunno} \times H_{\text{conv}} + S_p \times H_p$

Dove:

$A_p$  = numero alunni previsti = 225

Salunno = superficie lorda/alunno = 9,61 mq/alunno (rif.to tab. 3B DM 18 dicembre 1975)

$H_{\text{conv}}$  = 3,8 ml

$S_p$  = superficie palestra = 200 mq (palestra tipo A1)

$H_p$  = 5.4 ml (rif.to tab 4 DM 18 dicembre 1975)

$V_c = 225 \times 9.61 \times 3.8 + 200 \times 5.4 = 9296.55 \text{ mc}$

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 *dmg* 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 *dmg* o *dxf*);
- Rilievo dei fabbricati esistenti oggetto di demolizione (in formato editabile *dmg* 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.

Luogo e data

Da firmare digitalmente

	<p><b>COMUNE DI PISA</b></p> <p><b>Direzione 06</b>  <b>Infrastrutture, Verde e Arredo Urbano, Edilizia</b>  <b>Scolastica e cimiteriale</b></p> <p><i>Palazzo Cevoli</i>  <b>Via San Martino 108 - 56 125 Pisa</b></p>	<p>Pec: <a href="mailto:comune.pisa@postacert.toscana.it">comune.pisa@postacert.toscana.it</a>          Url: <a href="http://www.comune.pisa.it/urp">www.comune.pisa.it/urp</a></p>
---	---	---

Pisa, li 21/03/2022

*Spett.le MINISTERO DELL'ISTRUZIONE*

UNITÀ DI MISSIONE  
 PER IL PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA

**OGGETTO: Avviso Pubblico n. 48048 del 02/12/2021: Candidatura Comune di Pisa per la sostituzione edilizia della scuola media N. Pisano da finanziare nell'ambito del Piano nazionale di ripresa e resilienza, Missione2 – Rivoluzione verde e transizione ecologica – Componente3 – Efficienza energetica e riqualificazione degli edifici – Investimento 1.1: “Costruzione di nuove scuole mediante sostituzione di edifici”.**

**Note di chiarimento in risposta a nota del Direttore Generale n. 14130 del 11.03.2022**

Con la presente si forniscono i chiarimenti richiesti con la nota in epigrafe.

*1) Nella documentazione prodotta viene indicato l'adozione di un livello di conoscenza LC2, tuttavia non risulta illustrata la campagna di indagini che hanno consentito l'adozione di tale livello di conoscenza per ogni unità strutturale individuata ai sensi delle NTC. Al fine del completamento dell'istruttoria fornire i chiarimenti richiesti.*

Si allega quale documentazione integrativa il piano delle indagini (file: 1 Piano indagini.pdf.p7m) redatto nell'ambito dell'incarico professionale di verifica sismica commissionato nell'anno 2020 per sette scuole del Comune di Pisa, tra cui anche quella oggetto della candidatura.

Il suddetto programma illustra i criteri generali seguiti per il raggiungimento del livello di conoscenza LC2 e rappresenta per ogni edificio il complesso delle prove distruttive e non: si rinvia in particolare alla lettura del caso relativo alla scuola in questione rappresentato alle pagine 19 e 20 del documento citato.

In particolare, come si legge nelle premesse, il piano delle indagini specialistiche e delle prove strutturali è stato elaborato dal professionista incaricato seguendo le indicazioni del DM 17.01.2018 e della circolare applicativa n.7 del 21.01.2019 a conclusione delle attività di ricerca e analisi documentale e dei sopralluoghi preliminari, valutando quindi le condizioni specifiche in merito alla quantità di elementi da indagare e al tipo di indagini da effettuare.

Si allega inoltre i report della campagna di indagine eseguita con i file contrassegnati con il nome:

2. Pianta piano terra con foto e termo.pdf.p7m
3. Pianta primo piano con foto e termo. pdf.p7m
4. Documentazione fotografica e termografica. pdf.p7m

5. Indagini cls.pdf.p7m
6. Indagini in situ e prova carico.pdf.p7m

in cui sono riportati gli esiti delle indagini e lo schema as-built del piano delle prove riportato a fine dei documenti 5 e 6 di cui sopra, tenuto conto che in fase esecutiva sono state apportate lievi modifiche al piano di indagini iniziale secondo gli ulteriori elementi di valutazione e conoscenza acquisiti in corso di svolgimento delle stesse, aggiungendo peraltro una prova di carico su un solaio.

In definitiva sono state eseguite le seguenti prove, convenientemente distribuite su tutto l'edificio scolastico:

- analisi estensiva termografica
- n. 1 test di carbonatazione su carote in cls
- n. 1 prova di compressione assiale su carota in cls
- n. 4 indagini pacometriche su elementi in c.a.
- n.4 indagini combinate Sonreb
- n. 9 endoscopie su pareti
- n. 8 saggi diretti
- n. 3 indagini soniche su muratura
- n. 1 prova con martinetto piatto su muratura
- n. 1 prova di carico su solaio a piano terra

Si fa presente che nella relazione geologica, già caricata in fase di candidatura, sono riportate anche le indagini eseguite per la caratterizzazione geotecnica e sismica dei terreni presenti nel sito in esame che ha permesso di individuare come prescritto nelle NTC 2018 la categoria di suolo per il modello strutturale di verifica dell'edificio, in particolare è stata eseguita la seguente campagna di indagine:

- n. 1 sondaggio geognostico a carotaggio continuo;
- n. 2 analisi geotecniche di laboratorio su campioni indisturbati di terreno;
- n. 1 prova penetrometrica statica CPTU;
- n. 1 prova sismica Down-Hole.

*2) Dalla scheda di progetto si evince che i fabbricati oggetto di demolizione sono costituiti da diversi corpi di fabbrica costruiti in tempi diversi.*

*Le verifiche di vulnerabilità non rappresentano in modo chiaro la composizione dei fabbricati in termini di unità strutturali ai sensi delle NTC, l'anno di fine costruzione dei singoli corpi/u.s., il raggiungimento dei livelli di conoscenza indicati accompagnato con la campagna di indagini svolta per ogni U.S., e i risultati delle analisi sismiche nonché i valori dell'indice di rischio sismico calcolato come rapporto tra le accelerazioni (PGACLV/PGADLV) allo stato limite per la vita per ogni unità strutturale. Fornire inoltre la scheda di sintesi per ogni unità strutturale, redatta sul modello previsto dal bando.*

Per maggior completezza ad integrazione della relazione di sintesi allegata inizialmente alla candidatura si fornisce anche la relazione di calcolo sulle verifiche condotte, che rispetto alla prima fornisce una più ampia descrizione della struttura e degli aspetti connessi alla modellazione.

In particolare per quanto riguarda la costruzione, viene precisato al paragrafo 6 che dall'analisi storico-critica è scaturito che la conformazione attuale della struttura è quella originaria (la cui epoca di costruzione è il 1959) con la sola eccezione del corpo aggiunto sulla sinistra dell'edificio.

Tale ampliamento risalente ai primi anni 70 è costituito da una piccola appendice che si aggiunge per circa 10 metri alla parte di fabbrica ad un solo piano fuori terra sul lato nord-ovest dell'edificio.

Essa non è stata riguardata nell'interpretazione del comportamento strutturale come unità strutturale autonoma in quanto non è stata rilevata la presenza di un giunto tecnico, risultando bensì solidalmente connessa alla parte originaria.

Si allega il chiarimento in questi termini fornito dal professionista che ha condotto le verifiche di vulnerabilità sismica in cui si afferma che appunto l'edificio non presenta alcuna soluzione di continuità delle strutture.

Quindi in definitiva l'edificio è stato considerato come un'unica unità strutturale e pertanto non vi sono ulteriori schede di sintesi da allegare : si conferma quindi l'indice di rischio indicato in fase di candidatura espresso come rapporto tra le accelerazioni  $PGA_{CLV}/PGA_{DLV}$  pari a 0.514.

Al di là di quanto detto che trova fondamento nelle assunzioni fatte dal tecnico esperto strutturista cui sono state affidate le verifiche, si evidenzia viepiù che un qualunque indice di rischio associato alla presenza di un'ulteriore unità strutturale potrebbe al limite migliorare il punteggio conseguibile risultando quindi del tutto non premiante il riferimento ad un'unica unità strutturale.

3) *Dalla documentazione relativa alla candidatura non risulta caricata la documentazione comprovante il livello di rischio idrogeologico legato alla pericolosità. Si richiede di fornire chiarimenti allegando documentazione comprovante il livello di rischio R2.*

A chiarimento del punto 3) viene caricato in allegato l'estratto del piano dell'Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Settentrionale (bacino di riferimento territoriale), rinvenibile sul sito internet <https://www.appenninosettentrionale.it/itc/> in cui si evidenzia il livello di rischio per il punto in cui è localizzata la scuola.

Si specifica inoltre che, ai sensi della recente normativa (decreto legislativo 152/2006, direttiva 2007/60/CE, decreto legislativo 49/2010, decreto legislativo 219/2010) il PAI (Piano di Assetto Idrogeologico) è stato parzialmente sostituito dal PGRA (Piano di Gestione Rischio Alluvioni). In particolare il PAI rimane valido unicamente per le parti relative al dissesto geomorfologico, mentre il PGRA è l'unico documento valido relativo al rischio idraulico fluviale e costiero, in cui è presente la mappa del Rischio idraulico che identifica l'area oggetto di intervento nel livello R2.

Si indicano inoltre di seguito i link per la consultazione delle informazioni relative al PAI e al PGRA:

- Relazione di piano PGRA (con a pagina 23 la classificazione del rischio idraulico)  
[http://www.appenninosettentrionale.it/rep/UOM/UoM\\_TCo\\_pa\\_01.pdf](http://www.appenninosettentrionale.it/rep/UOM/UoM_TCo_pa_01.pdf)
- Mappa navigabile del rischio idraulico <https://geodataserver.appenninosettentrionale.it/portal/apps/webappviewer/idx.html?id=557b67105a8a48debda348590c2e4ebd>
- Pagina specifica del PAI [https://www.appenninosettentrionale.it/itc/?page\\_id=3112](https://www.appenninosettentrionale.it/itc/?page_id=3112) in cui è possibile leggere, a dimostrazione di quanto detto, che *“Il Piano per l'Assetto Idrogeologico (PAI) (...) contiene in particolare “l'individuazione delle aree a [pericolosità e ] rischio idrogeologico (...) Nel bacino del fiume Arno e negli ex bacini regionali toscani il PAI vigente si applica per la parte relativa alla pericolosità da frana e da dissesti di natura geomorfologica mentre la parte relativa alla pericolosità idraulica del PAI è abolita e sostituita integralmente dal Piano Gestione Rischio Alluvioni (PGRA).”*

4) *Si è riscontrata un'incongruenza tra l'importo richiesto e quanto riportato nella scheda di progetto. Si richiedono chiarimenti per verificare che l'importo richiesto rientri nei massimali previsti dall'art.5, comma 1, lettera i del bando.*

Si precisa che il quadro economico distingue chiaramente il contributo richiesto a valere sulle risorse PNRR (voci di color bianco) e la quota che sarà finanziata con risorse interne comunali (voci di color grigio) secondo quanto precisando nella scheda progetto nella nota 2 sotto il quadro economico stesso, risultando quindi il contributo richiesto a valere sui fondi PNRR pari a **euro 4.817.370,42** come esattamente richiesto nell'applicativo.

<b>Tipologia di Costo</b>	<b>IMPORTO</b>
A) Lavori	€ 3.709.268,05
Edili	€ 1.274.113,64
Strutture	€ 1.114.849,43
Impianti	€ 796.321,02
Demolizioni	€ 523.983,96
B) Incentivi per funzioni tecniche ai sensi dell'art. 113, comma 3, del d.lgs. n. 50/2016	€ 50.000,00
C1) Spese tecniche per incarichi esterni di progettazione, verifica, direzione lavori, coordinamento della sicurezza e collaudo (incluso oneri previdenziali e IVA)	€ 300.000,00
C2) Reclutamento di personale ai sensi dell'art. 1, comma 1, DL n. 80/2021	€ 108.000,00
D) Imprevisti	€ 200.000,00
E) Pubblicità	€ 12.000,00
F) Altri costi (IVA, etc)	€ 438.102,37
Di cui alla voce F): IVA 10% su voce (A)	€ 370.926,81
Di cui alla voce F): ulteriori costi (allacciamenti, contributo ANAC, spese per commissioni giudicatrici, accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche previste dal capitolato, rilievi, accertamenti e indagini)	€ 67.175,56
<b>TOTALE PARZIALE (costi riferiti alla richiesta di finanziamento con fondi PNRR)</b>	<b>€ 4.817.370,42</b>
G) Forniture di arredi (con fondi comunali)	€ 110.000,00
H) Spese per traslochi, pulizie (con fondi comunali)	€ 20.000,00
<b>TOTALE COMPLESSIVO (fondi comunali + fondi derivanti da finanziamento PNRR)</b>	<b>€ 4.947.370,42</b>

Ai fini della verifica dei massimali di cui all'art. 5, comma 1, lettera i dell'Avviso, come univocamente precisato nel corso di vari web-meeting organizzate da ANCI TOSCANA con la struttura di riferimento del MIUR, si deve tener conto solo delle voci per i quali viene richiesto il finanziamento con fondi PNRR.

In tal caso la verifica è riportata all'ultimo capoverso del punto 13 della scheda progetto, che qui si riporta:

“Sulla base del costo individuato e delle altre spese ammissibili del quadro economico sopra riportato si giunge a un importo complessivo di euro 4.817.370,42 (ad esclusione di forniture di arredi e servizi funzionali alla messe in esercizio della scuola, da finanziare con fondi comunali) che risulta compreso nel range di ammissibilità indicato nell'Avviso (il costo complessivo di quadro economico dell'intervento, rapportato alla superficie lorda del nuovo edificio, deve essere contenuto tra 1.600 €/m<sup>2</sup> e 2.400 €/m<sup>2</sup>, ovvero tra euro 3.766.400e 5.649.600 “.

Verifica che può compiersi anche riguardo all'unità di misura:

superficie lorda = 2354 mq

valore unitario = 4.817.370,42/2354 = 2046,46 < 2.400 €/mq

Nel caso specifico poi la verifica risulterebbe soddisfatta anche considerando le ulteriori somme a carico del Comune.

5) Dall'esame della documentazione relativa alla candidatura non è stato possibile verificare il rispetto dei massimali previsti dal chiarimento prot. n. 5518 del 31/01/2022 "Chiarimento voci di costo quadro economico". Si richiede di inserire nel "documento nota di chiarimento" il quadro economico esplicitando l'IVA per ciascuna voce e conformemente a quanto indicato nel chiarimento sopra citato. Qualora dovesse essere necessario apportare modifiche al quadro economico contenuto al punto 11 della scheda progetto, si richiede di inserire una versione aggiornata della stessa.

*Si fa presente che, qualora gli importi superassero il massimale previsto per ciascuna voce, saranno a carico dell'Ente. Pertanto si richiede di integrare l'istanza al fine di poter concludere l'istruttoria di verifica.*

Al fine di permettere una chiara verifica dei massimali come riportati nell'Avviso pubblico di chiarimenti del MIUR prot. n. 4422 del 26/01/2022 e della successiva integrazione prot. n. 5518 del 31/01/2022, nella seguente tabella vengono raggruppati opportunamente le voci di spesa del Quadro Economico su riportato, utilizzando le stesse "diciture" (A, B, B1, B2...) indicate nell'avviso di chiarimento, prendendo in considerazione esclusivamente i costi per cui viene richiesto il finanziamento con risorse PNRR.

<b>Tipologia di Costo</b>	<b>IMPORTO</b>	massimali da Precisazioni n. 5518 del 31/01/2022
A) Lavori (con IVA)	€ 4.080.194,86	
B) Incentivi per funzioni tecniche art. 113, comma 3, del decreto legislativo n. 50/2016	€ 50.000,00	65.283,12 €
B1) Contributo per le spese tecniche per incarichi esterni di progettazione, verifica, direzione lavori, coordinamento della sicurezza e collaudo (incluso oneri previdenziali e IVA)	€ 300.000,00	489.623,38 €
B2) Contributo per eventuale reclutamento di personale ai sensi dell'art. 1, comma 1, DL n. 80/2021	€ 108.000,00	250.000,00 €
C) Pubblicità	€ 12.000,00	20.400,97 €
D) Imprevisti	€ 200.000,00	204.009,74 €
E) Altri costi (esclusa l'IVA)	€ 67.175,56	204.009,74 €

Corrispondenze:

- la voce A) della presente tabella corrisponde alla somma della voce A) e dell'IVA 10% su voce (A) del quadro economico (= 3.709.268,05 + 370.926,81); in base a essa si calcolano i massimali riportati nella colonna a destra utilizzando le % indicate nelle precisazioni n. 5518/22;
- la voce B1) della presente tabella corrisponde alla voce C1) del quadro economico, voce che considera inclusa l'IVA 22% sulle spese tecniche:  
€ 245901,64 (spese tecniche + o. previdenziali) + € 54098,36 (IVA 22%) = € 300.000,00;
- la voce B2) della presente tabella corrisponde alla voce C2) del quadro economico;
- la voce C) della presente tabella corrisponde alla voce E) del quadro economico;
- la voce E) della presente tabella corrisponde alla voce F) del quadro economico al netto dell'IVA 10% sui lavori, evidenziata nel quadro economico in un rigo distinto, e dell'IVA sulle spese tecniche che sono incluse nella voce C1).

Poiché tutti i massimali vengono rispettati non si ritiene di apportare modifiche al quadro economico della scheda progetto.

*6) Si richiede, ai sensi dell'art. 4 comma 1 dell'Avviso e dell'elenco allegati della Scheda tecnica progetto (Allegato 2), di caricare a sistema:*

- *Visura del Catasto Fabbricati di tutti gli edifici oggetto di demolizione con indicazione dell'intestatario;*
- *Visura del Catasto Terreni di tutte le particelle dell'area oggetto d'intervento, con indicazione dell'intestatario;*
- *Mappa catastale con evidenziate tutte le particelle che compongono l'area oggetto d'intervento.*

L'immobile oggetto di intervento è identificato al Catasto fabbricati del Comune di Pisa in due diversi fogli:

- Foglio 64 Particella 147;
- Foglio 65 Particella 187 Subalterno 1;

Le due particelle risultano presenti entrambe nella Visura catastale che le riporta nella sezione "Dati identificativi" dell'edificio scolastico, entrambe di proprietà comunale.

L'edificio ricade prevalentemente nella prima particella e solo in parte nella seconda (corrispondente in pratica alla palestra e al blocco spogliatoi): tale porzione è indicata con una freccia nell'allegata mappa catastale del Foglio 65 Particella 187 Subalterno 1. L'altro edificio che insiste sulla stessa particella 187 non è a destinazione scolastica e non è oggetto del progetto di sostituzione edilizia della candidatura, esso stesso risulta separato funzionalmente dall'edificio scolastico attraverso un muro di cinta.

Per tale ragione nel lotto relativo alla scuola va considerata solo la porzione della Foglio 65 Particella 187 Subalterno 1 evidenziata nella documentazione allegata alla candidatura, ovvero la porzione di fabbricato ospitante la palestra e gli spogliatoi e la porzione di resede prospiciente via Flavio Andò.

Si specifica che i terreni su cui insiste il fabbricato sono citati all'interno della Visura catastale e sono:

- Foglio 64 Particella 147;
- Foglio 65 Particella 187;

Non può essere prodotta una visura di tali terreni in quanto, essendo edificati, gli stessi sono univocamente collegati al Catasto fabbricati la cui visura è già presente.

Distinti saluti.

Il dirigente delegato alla presentazione delle candidature  
*Arch. Fabio Daole*

Allegati inseriti nella piattaforma:

*Relativi al chiarimento 1)*

1. Piano indagini.pdf.p7m
2. Piante piano terra con foto e termo.pdf.p7m
3. Pianta primo piano con foto e termo. pdf.p7m
4. Documentazione fotografica e termografica. pdf.p7m
5. Indagini cls.pdf.p7m
6. Indagini in situ e prova carico.pdf.p7m

*Relativi al chiarimento 2)*

7. Relazione di calcolo verifiche sismiche
8. Chiarimento tecnico.pdf.p7m

*Relativi al chiarimento 3)*

9. Estratto mappa rischio idraulico.pdf.p7m

*Relativi al chiarimento 6)*

10. Documentazione catastale.pdf.p7m