

PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA - PNRR

Missione 2 – Rivoluzione verde e transizione ecologica

Componente 3 – Efficienza energetica e riqualificazione degli edifici

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

ALLEGATO 2 SCHEDE TECNICHE PROGETTO

TITOLO DEL PROGETTO: REALIZZAZIONE NUOVA SCUOLA SECONDARIA “CESALPINO”

CUP: B12C21001030006

1. SOGGETTO PROPONENTE

Ente locale	COMUNE DI AREZZO
Responsabile del procedimento	DOTT. ING. SERENA CHIELI
Indirizzo sede Ente	VIA TAGLIAMENTO, 3 – 52100 AREZZO
Riferimenti utili per contatti	s.chieli@comune.arezzo.it
	349 8194606

2. TIPOLOGIA DI INTERVENTO

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

3. ISTITUZIONE SCOLASTICA BENEFICIARIA

- I ciclo di istruzione¹
- II ciclo di istruzione

Codice meccanografico Istituto	Codice meccanografico PES	Numero alunni
ARIC83500X	ARMM835011	0 (Attualmente gli alunni trasferiti per inagibilità del plesso scolastico di via Porta Buia nell'edificio ex caserma Cadorna sono 492)
.....

4. DENOMINAZIONE DELL'ISTITUZIONE SCOLASTICA BENEFICIARIA
ISTITUTO COMPRENSIVO CESALPINO, AREZZO – SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO INDIRIZZO MUSICALE

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

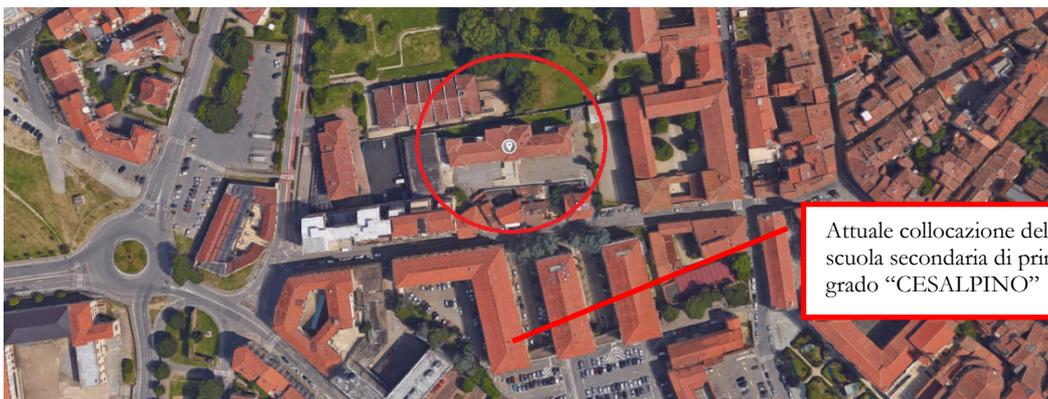
5. DESCRIZIONE AREA DI INTERVENTO (in caso di ricostruzione *in situ*)

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

L'Istituto Cesalpino sito in via Porta Buia 8 ad Arezzo (AR) ha due accessi, uno carrabile e uno pedonale entrambi sulla via Porta Buia che, ad unico senso di marcia, si percorre da ovest ad est.

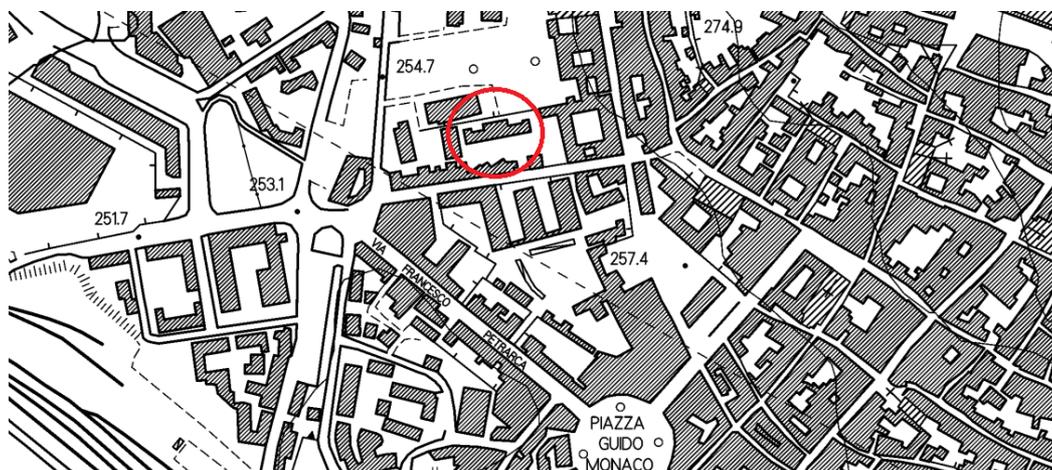
La scuola a seguito dei responsi della valutazione di vulnerabilità sismica (Indice 0,093) è stata dichiarata inagibile pertanto l'edificio è stato chiuso e gli studenti e il personale scolastico sono stati trasferiti in una palazzina del complesso dell'ex caserma Cadorna posta nelle immediate vicinanze.

Si riportano di seguito la localizzazione attraverso stralci di: immagine aerea, Carta Tecnica Regionale e Catasto.



Attuale collocazione della scuola secondaria di primo grado "CESALPINO"

Foto aerea



Estratto CTR 1:10000



Estratto Catastale - Foglio 0172 - Particella 335

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

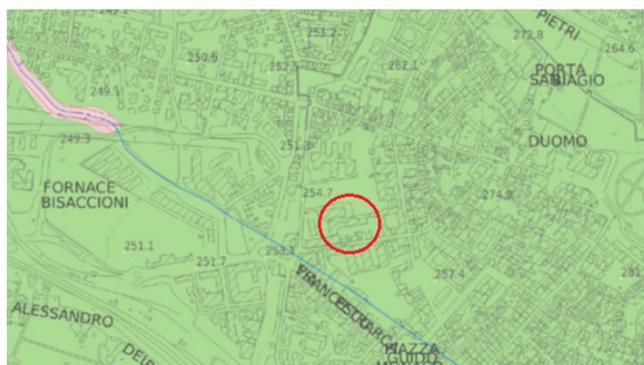
[Mappa Allegato E: Disciplina del Centro storico del Capoluogo e legenda Unità edilizie]

All'interno del Regolamento Urbanistico nella disciplina del centro storico, come indicato nell'estratto mappale dell'Allegato E – Disciplina

del Centro storico del Capoluogo sotto riportati, l'edificio soggetto a intervento viene indicato come *edificio di valore nullo architettonico (NN)*, tipologia edilizia descritta nell'art. 7 *Classificazione degli edifici esistenti nelle Norme tecniche di attuazione - Centro Storico del Capoluogo Allegato E*.



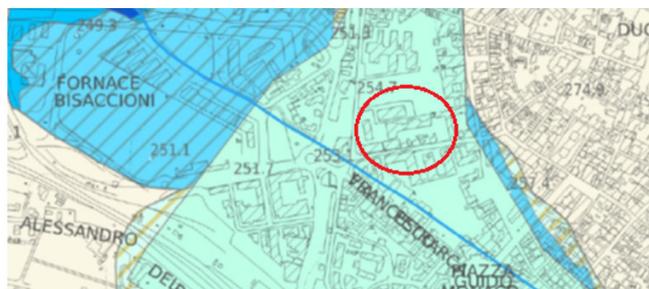
- Unità Volumetriche delle Unità Edilizie
- RV (Rilevante valore)
- VV (Valore)
- SV (Scarso valore)
- NN



[Estratto Tavola B 3.2 Carta delle aree a pericolosità geologica (Piano Operativo Comune di Arezzo)]

Dalla Tavola “B 3.2 Carta delle aree a pericolosità geologica” del Piano Operativo, risulta che l'area di intervento ricade nella classe di pericolosità geologica elevata G3.

- | | |
|--|--|
| Pericolosità geologica ai sensi DPGR 53R/2011 | Piano Stralcio Assetto Idrogeologico (PA) |
| G2 - Classe di pericolosità geologica media | P.F.2 - Aree a pericolosità da frana media |
| G3 - Classe di pericolosità geologica elevata | P.F.3 - Aree a pericolosità da frana elevata |
| G4 - Classe di pericolosità geologica molto elevata | P.F.4 - Aree a pericolosità da frana molto elevata |



[Estratto Tavola B 3.11 Carta delle aree a pericolosità idraulica (Piano Operativo Comune di Arezzo)]

L'area di intervento ricade in “aree interessate da allagamenti per eventi con $Tr \leq 500$ anni” quali aree a “pericolosità media (P1) (PGRA)”.

Aree interessate da allagamenti per eventi con $Tr \leq 500$ anni

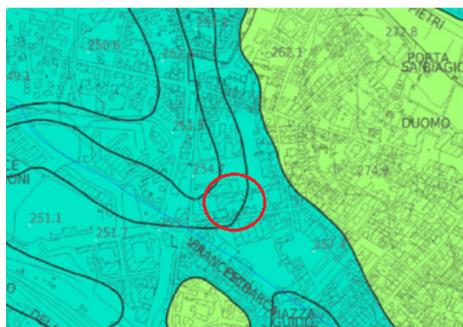
- Aree a pericolosità media (P1) (PGRA)

Aree a Pericolosità idraulica media (I.2) (DPGR n. 53/R/2011) comprendenti aree di fondovalle per le quali ricorrono le seguenti condizioni:
a) non vi sono notizie storiche di inondazioni;
 b) sono morfologicamente in situazione di alto morfologico rispetto alla piana alluvionale adiacente, di norma a quote altimetriche superiori a 2 m rispetto al piede esterno dell'argine o, in mancanza, al ciglio di sponda

Aree a pericolosità idraulica bassa (I.1) (DPGR n.53/R/2011)

Aree collinari o montane per le quali ricorrono le seguenti condizioni:
 a) non vi sono notizie storiche di inondazioni;
 b) sono in situazioni favorevoli di alto morfologico, di norma a quote altimetriche superiori a metri 2 rispetto al piede esterno dell'argine o, in mancanza, al ciglio di sponda

Reticolo idrografico regionale (DPGR 889/2018)



Pericolosità Sismica Locale ai sensi del DPGR n.53/R

Pericolosità sismica

PS3 - Pericolosità sismica locale elevata

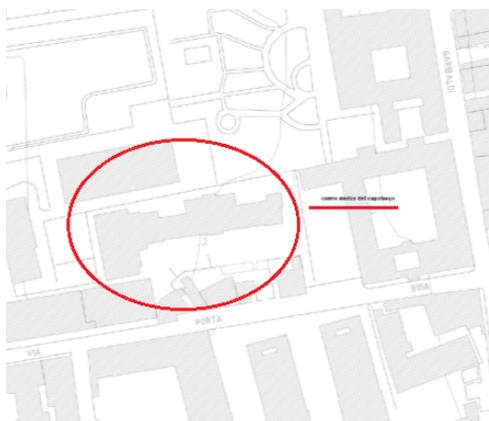
zone suscettibili di instabilità di versante
qualsivante che pertanto potrebbero subire
una riattivazione dovuta ad effetti dinamici
quali possono verificarsi in occasione
di eventi sismici; zone con terreni di fondazione
particolarmente scadenti che possono dar luogo
a cedimenti diffusi; zone di contatto tra litotipi
con caratteristiche fisico-meccaniche
significativamente diverse; zone stabili suscettibili
di impedenza sismica atteso tra copertura e substrato
rigido entro alcune decine di metri

PS2 - Pericolosità sismica locale media

zone suscettibili di instabilità di versante inattiva
e che pertanto potrebbero subire una riattivazione
dovuta ad effetti dinamici quali possono verificarsi
in occasione di eventi sismici; zone stabili suscettibili
di impedenza sismica (che non rientrano tra quelli
previsti per la classe di pericolosità sismica S.3)

[Estratto Tavola B 4 Carta delle aree a pericolosità sismica locale (Piano Operativo Comune di Arezzo)]

L'area di intervento ricade in aree a "pericolosità sismica locale elevata PS3".



[Estratto Tavola E 2.1 Ambiti di applicazione della disciplina dei tessuti edilizi e degli ambiti di trasformazione (Piano Operativo Comune di Arezzo)]

L'area di intervento ricade nell'area classificata "centro storico del capoluogo".



[Estratto Tav E 2.2 Ambiti di applicazione della disciplina dei servizi e delle attrezzature collettive (Piano Operativo Comune di Arezzo)]

L'area di intervento viene riconosciuta come "Servizi con consumo di suolo edificati S1: servizi per l'istruzione" (Art.92 NTA PO).

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

Descrizione delle dimensioni dell’area, degli indici urbanistici vigenti



Stralcio planimetria stato attuale (in rosso il contorno del Lotto di intervento)

Il lotto di intervento ha dimensioni: 3.864 mq

Nella tabella seguente si riportano le superfici utili dei diversi piani e la superficie utile totale.

CALCOLO SUPERFICI STATO ATTUALE	
	[mq]
superficie utile piano seminterrato	771,37
superficie utile piano rialzato	802,86
superficie utile piano primo	783,07
superficie utile piano secondo	783,07
SUPERFICIE UTILE TOTALE	3140,38
SUPERFICIE UTILE ABITABILE TOTALE	2369,00
SUPERFICIE COPERTA ATTUALE	1.067,00

Attribuendo ai diversi locali di ogni piano, una funzione potenziale in funzione di posizione e dimensioni; si è determinato nella successiva tabella di riepilogo la potenzialità funzionale della scuola nel rispetto dei parametri del DM 18/12/1975.

Il tabulato evidenzia in termini esclusivamente numerici una capienza massima di 5 sezioni con relativi servizi accessori per una popolazione scolastica di circa 400 alunni; la capienza è riferita principalmente alle aule per attività ordinarie che presentano però le criticità sopra evidenziate per numero di alunni massimo per aula che per 9 aule su 17 è inferiore a 25 unità.

Va rilevata inoltre la distribuzione non congruente tra spazio connettivo ed atrio, dove i grandi corridoi risultano eccedenti in termini di superficie ed hanno conformazione che non ne consente un uso adeguato come spazi di ricreazione, sosta, colloquio, mentre l'atrio risulta largamente insufficiente per la popolazione scolastica potenziale.

COMUNE DI AREZZO - ISTITUTO SCOLASTICO CESALPINO

DIMENSIONAMENTO EDIFICIO SCOLASTICO ESISTENTE - SUPERFICI NETTE

SCUOLA SECONDARIA 1° GRADO	Alunni	Attività DIDATTICHE			Attività COLLETTIVE			Attività COMPLEMENTARI		CONNETTIVO E SERVIZI	
		Attività normali mq/alunno	Attività speciali mq/alunno	Attività musicali mq/alunno	Attività coll. mq/alunno	Biblioteca mq/alunno	Attività Mensa mq/alunno	Atrio	Uffici	Connettivo	Servizi
Sezioni	5										
Alunni / classe n° medio	26										
Alunni / classe n° minimo	20										
Alunni / classe n° max.	30										
Alunni totali	388	388	382	426	409	355	0	231	388	457	
Indici mq/alunno		1,80	0,80	0,10	0,60	0,17	0,50	0,20	0,37	1,81	
N° Locali		17	6	1	4	1	0	1	5		
Superficie locali esistenti		698,01	305,27	42,64	245,37	60,30	0,00	46,24	143,68	598,32	229,17

Verifica dei vincoli ambientali, storici, archeologici, paesaggistici

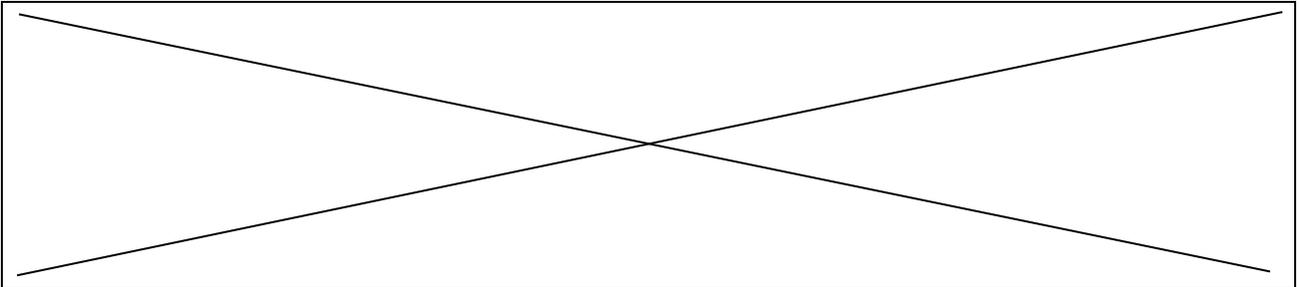


[Beni architettonici tutelati ai sensi della Parte II del D.Lgs 42/2004 (foto aerea Agea 2016)]

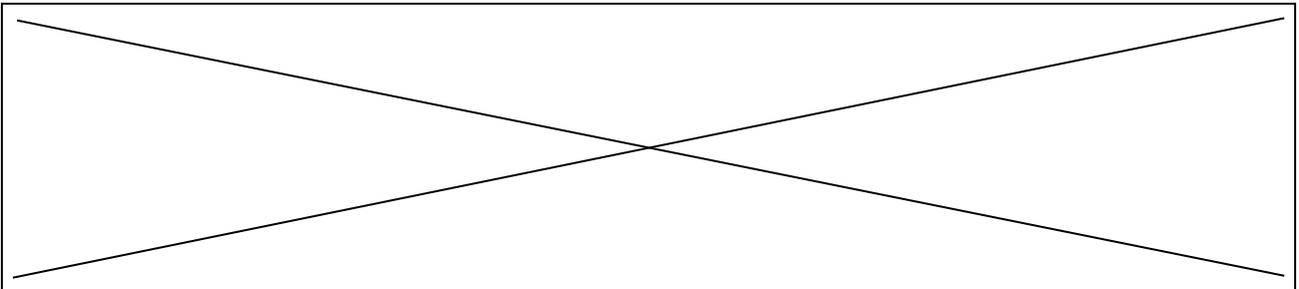
L'area di intervento è interessata dal vincolo architettonico "Centro Storico di Arezzo" codice identificativo 90510020714

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

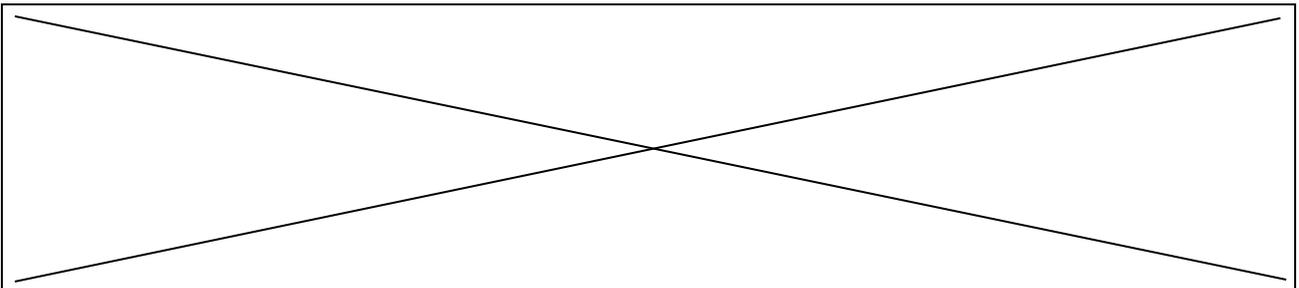
6.1 – Localizzazione e inquadramento urbanistico dell'area, con evidenza del sistema di viabilità e di accesso – max 1 pagina



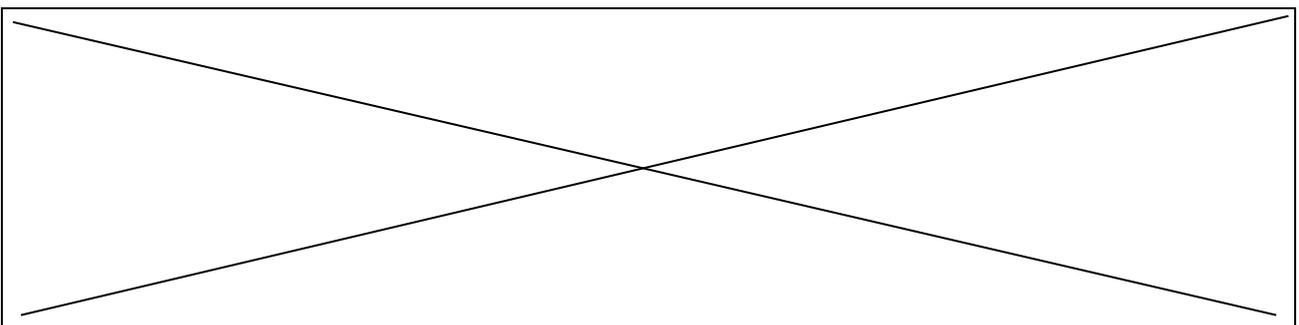
6.2 – Caratteristiche geologiche e/o geofisiche, storiche, paesaggistiche e ambientali dell'area su cui realizzare la nuova scuola ivi incluse le analisi degli aspetti idraulici, idrogeologici, desunti dalle cartografie disponibili o da interventi già realizzati – max 2 pagine



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



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



7. DESCRIZIONE DELL'EDIFICIO/I OGGETTO DI DEMOLIZIONE

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

Caratteristiche dell'edificio oggetto di demolizione

L'Istituto Cesalpino sito in via Porta Buia 8 ad Arezzo (AR) è costituito da un fabbricato con tre piani fuori terra oltre ad un piano seminterrato dove è presente il collegamento con la palestra ed i relativi spogliatoi; in passato alcuni locali dotati di ampie finestre hanno avuto anche destinazione didattica, attualmente sono destinati solo ad archivi e depositi con rilevante disponibilità di spazi inutilizzati ed inutilizzabili.

L'edificio è costituito di 5 piani (compresi il seminterrato e il sottotetto) di altezza media 3,25 m e superficie media lorda di piano 940 mq per un volume complessivo di 14.100 mc.; nel suo insieme il fabbricato presenta dimensioni massime, longitudinale di circa 67 m e trasversale di circa 19 m.

Il complesso è stato realizzato prima della pubblicazione del DM 18/12/1975 sull'edilizia scolastica e pertanto pur con una rilevante consistenza di locali e superfici non dispone di spazi adeguati all'attuale organizzazione scolastica, a partire dalle aule ordinarie che hanno quasi tutte dimensioni inferiori a m² 54,00 dimensione necessaria ad accogliere il numero massimo di alunni per classe previsto dall'attuale ordinamento, ed in prevalenza con superficie inferiore a m² 45,00 dimensione necessaria per 25 studenti; solo due locali hanno caratteristiche per essere destinate ad aule per attività speciali la cui presenza risulta ancor più necessaria di quanto previsto nel 1975, anno di pubblicazione del DM citato.

La presenza di lunghi corridoi, per distribuire l'accesso alle aule con larghezza pari a m 3,00 porta ad una larga eccedenza di "connettivo" sul totale delle superfici utili.

Piano di recupero e riciclo dei materiali

L'intervento di progetto consiste nella demolizione e ricostruzione del fabbricato. Al fine di limitare la produzione dei rifiuti si dovrà quindi:

- favorire, ove possibile, la rimozione selettiva e la conseguente suddivisione dei rifiuti in categorie merceologiche omogenee;
- favorire, direttamente nel luogo di produzione una prima cernita dei materiali in gruppi di materiali omogenei puliti;
- conferire i rifiuti inerti presso i diversi impianti di gestione presenti sul territorio comunale e/ o provinciale e regolarmente autorizzati ai sensi della vigente normativa.

Il coordinamento della gestione delle terre e rocce da scavo e delle attività di movimentazione dei rifiuti avverrà secondo metodologie volte ad individuare ed applicare tecniche operative generanti il minor impatto ambientale sulle matrici Aria, Acqua, Suolo, Rumore in relazione ad ogni singola tipologia di rifiuto ed allo stato in cui si presenta (solido, polverulento, ecc...), nel rispetto delle norme di tutela delle acque superficiali e sotterranee, della flora e della fauna.

I flussi di materie da gestire risulteranno costituiti in parte da materiali da avviare a smaltimento in parte da reimpiegare, ed in piccola parte da nuovi approvvigionamenti esterni. Tali flussi risultano costituiti essenzialmente da:

- Smaltimenti: una porzione delle terre provenienti dallo scavo di sbancamento generale delle fondazioni del nuovo edificio riconducibile all'asportazione delle terre profonde per lo scavo delle fondazioni, saranno smaltite nelle apposite discariche.
- Reimpieghi Una consistente quantità delle terre da scavo, in parte provenienti dallo scavo di sbancamento generale delle fondazioni dei nuovi edifici, ed una parte riconducibili all'asportazione corticale dello strato vegetativo per una profondità di 60 cm su tutta l'area interessata, oltre alle terre provenienti dagli scavi a sezione ristretta per l'esecuzione dell'impiantistica esterna, verranno accantonate per il successivo riutilizzo. Questi volumi verranno reimpiegati per i reinterri, per la chiusura delle trincee di impianto, per la modellazione superficiale delle sistemazioni esterne. In particolare prima dello scavo dovrà essere asportato lo strato superficiale di terreno naturale (ricco di humus) per una profondità di almeno cm 60 che dovrà essere accantonato in cantiere in modo tale da non comprometterne le caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche per essere riutilizzato nelle opere a verde.

- Nuovi approvvigionamenti Sempre per completare le sistemazioni esterne, con la modellazione ed i nuovi movimenti terra richiesti, in aggiunta ai volumi di terre di recupero, occorrerà integrare, mediante approvvigionamento esterno di terreno vegetale necessario alla semina e alla messa a dimore delle nuove essenze vegetali. Inoltre per la sistemazione delle massicciate esterne al di sotto dei marciapiedi (anche per la funzione drenante sul fianco della fondazione) e al di sotto della viabilità pedonale/carrabile, occorrerà riportare, mediante approvvigionamento esterno, di massicciata stradale, composta principalmente da pietrisco siliceo e misto di cava calcarea, scevro di sostanze organiche, lavato e derivante da lavorazioni con pezzatura varia in rapporto alla profondità di posa.

Nelle fasi realizzative dovranno essere adottate tutte le misure atte a favorire la riduzione di rifiuti da smaltire in discarica attraverso operazioni di reimpiego, previa verifica della compatibilità tecnica al riutilizzo in relazione alla tipologia dei lavori previsti. Infatti come già sopradescritto, le destinazioni previste per le terre e rocce da scavo reimpiegabili sono i rinterri, i riempimenti, le rimodellazioni delle aree a verde esterne ed i rilevati. I materiali che non potranno essere riutilizzati saranno condotti presso i diversi impianti di gestione presenti sul territorio comunale e regolarmente autorizzati ai sensi della vigente normativa. Il conferimento in discarica avverrà con le modalità previste dalla normativa vigente esclusivamente nei casi in cui non risulti possibile riutilizzare e/o recuperare i materiali da scavo. Al termine dei lavori saranno comunicate agli enti competenti le effettive produzioni di rifiuti e la loro destinazione (riutilizzo, recupero, smaltimento, trasporto). Per quanto riguarda l'approvvigionamento esterno per le massicciate di inerti, lo stesso potrà avvenire da forniture provenienti dagli impianti presenti sul territorio comunale o delle province limitrofe.

8. OBIETTIVI DELL'INTERVENTO

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

Descrizione organismo strutturale

Il fabbricato principale è caratterizzato da un'apparente simmetria planimetrica, ma in realtà sono presenti numerose difformità costruttive e tecniche tra la porzione Est e Ovest. L'edificio è posizionato in leggero declivio nello sviluppo del fronte Nord. Nell'edificio scolastico, dal punto di vista della destinazione funzionale, il seminterrato (+0.35 cm in quota sopra il cordolo di fondazione e -1.25 m sotto il marciapiede antistante) è adibito a spogliatoi per le attività da svolgersi nell'attigua palestra, a locali già utilizzati per attività musicali e a archivi/magazzini per le attività scolastiche; nella porzione Est è presente uno scannafosso sul fronte anteriore, a cui si accede dal piano seminterrato; uno scannafosso è presente anche per tutto il fronte posteriore. Nei locali destinati a archivi/magazzini del seminterrato sono presenti significative problematiche per umidità di risalita con evidenti distacchi di intonaco. Il complesso edilizio è stato realizzato in tre tempi successivi: per prima è stata realizzata la porzione Est (comprensiva del vano scale) con struttura portante in muratura; il primo progetto risale al 1949, fino alla versione finale del Maggio 1957, momento in cui è iniziata la realizzazione dell'opera. Successivamente, come previsto fin dalla progettazione del Lotto 1, l'intervento è stato completato con la porzione Ovest (progettazione 1959) con struttura in telai in c.a. monodirezionali sulla facciata Sud e nella zona centrale con murature portanti a completamento. Durante la realizzazione delle opere, nel 1961, l'impresa incaricata è fallita e i lavori sono potuti riprendere nel 1962 successivamente all'accertamento dei danni alla soletta sovrastante una porzione del secondo piano, lasciata scoperta (senza tetto) per circa un anno. Le opere sono state concluse nel 1964 e collaudate nel 1965. Contemporaneamente è stato ulteriormente progettato (1962), realizzato e collaudato (1970), l'ampliamento relativo alla realizzazione della palestra. Nel 1979 è stato eseguito un intervento di manutenzione straordinaria che ha interessato parte della copertura dell'edificio scolastico e della palestra e il sistema di raccolta delle acque piovane, che non ha interessato le strutture degli edifici. Nel 1996 è stata realizzata la struttura per un ascensore, oltre altri interventi per il superamento delle barriere architettoniche. Nel 2002 è stata realizzata la scala antincendio. Nel 2018, infine, è stato realizzato un intervento di adeguamento statico delle strutture della palestra, mediante regolarizzazione dei telai sui lati corti che precedentemente presentavano disomogeneità sia relative ai materiali (c.a. e muratura) sia relative alla presenza in elementi verticali in falso. Dai documenti reperiti nelle fasi di valutazione della vulnerabilità sismica si evince come la realizzazione dell'edificio non abbia seguito un percorso lineare: i due successivi lotti relativi alla costruzione del fabbricato principale sono stati caratterizzati da principi costruttivi differenti e inoltre una successione di eventi (tra cui il fallimento dell'impresa esecutrice e i successivi danni strutturali), hanno reso via via necessarie modifiche strutturali anche in corso d'opera. Le indagini in situ hanno evidenziato tipologie costruttive differenti e criteri tecnici non omogenei che in parte possono essere attribuiti ai due successivi lotti e alle diverse imprese costruttrici coinvolte nella realizzazione.

Inoltre l'Indice di Rischio ricavato dalla verifica di vulnerabilità sismica condotta nel 2016 è prossimo allo 0 (risultano non soddisfatte alcune verifiche anche per il tempo di ritorno minimo previsto dalla Normativa), pertanto la struttura scolastica è stata chiusa e gli studenti e il personale sono stati temporaneamente trasferiti in una palazzina non molto lontana facente parte del complesso dell'ex caserma Cadorna.

Principali criticità rilevate

Di seguito si riassumono le maggiori criticità riscontrate dal punto di vista strutturale. Innanzi tutto si sottolinea come la struttura sia stata progettata per una zona non classificata sismica, condizione modificata solo nel 1982 con inserimento del Comune di Arezzo in zona 2 (medio-alta sismicità); le conseguenze della sismicità sono peggiorate per gli effetti di amplificazione locale del sisma in quanto la categoria di sottosuolo può ricadere in classe "E" particolarmente gravosa: la "domanda" relativa alle azioni sismiche calcolata secondo le Norme è quindi particolarmente alta per una struttura che, per carenze progettuali ed esecutive (di seguito ulteriormente riassunte), ha una "capacità" bassa. La struttura nel suo complesso è l'insieme di due lotti di intervento con strutture non concepite secondo un principio comune (anche all'interno dello stesso lotto); i due lotti non risultano né adeguatamente collegati né adeguatamente separati, con rischi sia di modi di vibrare differenziati per ogni lotto (con possibilità di collasso delle strutture mutualmente appoggiate) e di martellamento reciproco in caso di sisma. Le strutture, per quanto complessivamente appaiano abbastanza regolari, presentano forti irregolarità sia in pianta (dovute alla presenza di tipologie strutturali differenti), che in

altezza. Sullo sviluppo da fondazione a copertura sono presenti infatti sia strutture di diversa tipologia, muratura in pietrame, telai in c.a. o muratura in laterizio ai piani superiori, colonne in muratura (Lotto 1) non adeguatamente confinate e non continue per tutta l'altezza tra i vari impalcati. Sono inoltre presenti numerosi cavedi per il passaggio di pluviali, soprattutto agli angoli che impediscono il corretto comportamento scatolare della struttura. Sono inoltre presenti diffuse strutture in falso (soprattutto al livello di copertura), anche realizzate con forati che non possono offrire un'adeguata resistenza strutturale. Per quanto concerne i solai, essi sono privi di elementi di irrigidimento, con armature in cattivo stato di conservazione a causa del limitato copriferro. I solai del Lotto 2 e di copertura, in laterocemento con pignatte, sono suscettibili allo sfondellamento. Infine, i cordoli di fondazione del Lotto 1 sono in calcestruzzo non armato. Relativamente ai materiali, il calcestruzzo è risultato di scarsa qualità, con evidenti problematiche relative alla cattiva esecuzione dei getti (concentrazione di inerti in basso, evidenti riprese di getto non adeguatamente collegate); i copriferri sono diffusamente insufficienti e il calcestruzzo è risultato carbonatato in alcune zone anche a profondità superiore alla posizione delle barre di armatura longitudinale. Le armature, lisce, sono risultate diffusamente in cattivo stato di conservazione e, per ipotesi legata ai materiali tipici dell'epoca, di resistenza molto bassa rispetto a quelle comunemente utilizzate al giorno d'oggi. Le murature sono realizzate, in alcune zone, con pietre a spacco non regolari con presenza di listature in mattoni pieni frequenti, ma localmente sono stati individuati vuoti ed irregolarità; sono inoltre presenti strutture realizzate con forati non strutturali. Sono infine presenti anche vulnerabilità di elementi non strutturali, quali ad esempio la presenza di una soglia in materiale lapideo con un forte aggetto e modesto spessore sul principale accesso dell'edificio. I sistemi di ancoraggio dei controsoffitti risultano non idonei; sono inoltre presenti alcuni danneggiamenti sui pannelli di controsoffitto. Il controsoffitto non è presente all'intradosso del solaio di sottotetto (accessibile per sola manutenzione). Sono presenti anche canne fumarie e un abbaino per lo sbarco in copertura.

Confronto comparato delle alternative individuate e scelta della migliore soluzione progettuale

I risultati dell'analisi hanno indirizzato la valutazione delle tipologie di intervento di adeguamento sismico possibili; in questo paragrafo sono descritte le proposte di intervento di adeguamento sismico delle strutture esistenti, successivamente viene trattata l'ipotesi conseguentemente scelta di demolizione e ricostruzione del fabbricato.

- **Isolamento sismico:** Questa tipologia di intervento consistente nell'inserimento di isolatori sismici sotto il primo impalcato risulta non proponibile in quanto il vantaggio di questo intervento, comunque molto oneroso, si apprezza se si possono evitare importanti opere di consolidamento ai piani superiori (su cui graverà una minima parte delle azioni orizzontali dovute al sisma), in questo caso comunque necessarie date le rilevanti carenze precedentemente descritte. Gli isolatori sismici potranno essere proposti nel caso di demolizione e ricostruzione, in quanto per un edificio multipiano in zona 2 (tenendo anche conto delle ulteriori amplificazioni sismiche del sito), essi possono consentire un notevole risparmio riguardante le opere strutturali soprastanti, ma hanno comunque necessità di un attento studio dei dettagli costruttivi (soprattutto relativi ai giunti strutturali ed impiantistici) che consentano i previsti movimenti della struttura, oltre opere di protezione e predisposizioni per manutenzione degli isolatori stessi.

- **Realizzazione strutture controventanti esterne:** I solai in latero-cemento del fabbricato hanno differenti tipologie tra Lotto 1 e 2 e copertura, ma sono sempre caratterizzati da scarsa qualità dei materiali, cattivo stato di conservazione delle armature, assenza di soletta armata. L'assenza di solai rigidi incide fortemente sul corretto comportamento scatolare di edifici in muratura e non rende possibile (se non a seguito di intervento volto a rendere rigidi i solai con inserimento di connettori e soletta armata in calcestruzzo alleggerito) l'intervento di adeguamento sismico con inserimento di strutture controventanti (controventi in acciaio o setti in c.a., interni o esterni opportunamente integrati nelle facciate), in quanto non è garantito il corretto trasferimento delle azioni orizzontali agli elementi nuovi di maggior rigidità. *L'ipotesi, esclusivamente teorica di mantenere i solai non rigidi per evitare di intervenire sui pavimenti, dovrà prevedere il consolidamento di quasi tutte le strutture verticali; tale intervento dovrà prevedere la diffusa eliminazione delle irregolarità strutturali, ma, dovendo comunque affidare la resistenza alle azioni orizzontali agli elementi esistenti consolidati, nei quali allo stato attuale sono stati riscontrate carenze sia per le caratteristiche meccaniche dei materiali che per l'errata esecuzione di elementi costruttivi, potrà mantenere una aleatorietà complessiva che non consentirà, se non sulla carta, l'effettivo adeguamento sismico delle strutture.*

L'aspetto principale che caratterizza l'inserimento di controventature o setti esterni è quello di consentire, ove possibile, di interferire limitatamente con le opere edili ed impiantistiche interne che non necessitano di immediato intervento di sostituzione. La necessità di eseguire interventi sui solai ad ogni impalcato, che

comporteranno il ripristino della quasi totalità delle opere edili ed impiantistiche, fa venir meno questo vantaggio economico e gestionale. Inoltre, l'assenza di cordoli di adeguata resistenza (calcestruzzo scadente) e opportunamente armati renderà particolarmente gravoso lo studio del dettaglio strutturale relativo alle connessioni tra impalcati e controventi/setti, che potranno essere inseriti esattamente nel piano delle facciate, comportando però eccessive trazioni nelle colonne esistenti alle estremità di ciascun setto/controvento con conseguente necessità di eseguire consolidamenti che causeranno una significativa riduzione delle superfici finestrate esistenti. Anche questa ipotesi di intervento non può pertanto essere presa in considerazione.

- **Consolidamento solai e inserimento strutture di controvento:** Questa ipotesi prevede di intervenire su tutte le strutture, orizzontali e verticali, con integrazione di queste ultime al fine di assorbire le azioni sismiche; i solai saranno pertanto da consolidare sia all'intradosso (con nuovi elementi opportunamente collegati ad esempio fasce in fibra di carbonio, ad offrire l'opportuna resistenza a trazione) che all'estradosso (soletta rigida con calcestruzzo alleggerito); all'intradosso, sia per problematiche relative al rischio di sfondellamento che alla resistenza al fuoco, sarà da rimuovere (ove presente) il controsoffitto attualmente localmente danneggiato o con connettori non idonei e realizzare un controsoffitto REI e antisfondellamento (soprattutto per la porzione in cui sono presenti pignatte); per la porzione in cui sono presenti tavelle potrà essere opportuno, anche al fine di ridurre le masse sismiche, demolire le tavelle inferiori in quanto la nuova camera d'aria potrà essere individuata la controsoffitto stesso. Per lo stesso motivo all'estradosso potrà essere prevista la demolizione di pavimenti, massetti e solette fino alle pignatte per i solai del Lotto 2, mentre per i solai del Lotto 1 la nuova soletta dovrà essere integrativa rispetto a quella esistente in quanto risulta difficile/impossibile la demolizione della sola soletta senza interessare anche la tavella sottostante (e pertanto perdere il "cassero" per la futura soletta rigida), con aggravio dal punto di vista dei carichi e delle masse sismiche, e quindi delle azioni sismiche. Per quanto concerne le strutture di copertura, dati i numerosi problemi riscontrati, presenza di murature non strutturali con funzione strutturale, presenza di strutture in falso, luci molto estese senza appoggi intermedi, cattivo stato di conservazione, ecc., si ritiene in ogni caso che la soluzione sia la demolizione e ricostruzione con strutture più leggere, eventualmente direttamente appoggiate sul solaio di sottotetto, da consolidare di conseguenza. La realizzazione di solai opportunamente resistenti, durevoli e rigidi potrà consentire l'intervento mediante aggiunta di controventi o setti, a integrazione comunque delle pareti murarie già presenti, caratterizzate da una rigidità non trascurabile; ciò potrà consentire il mirato inserimento di controventi metallici o setti in c.a. per l'assorbimento delle azioni sismiche. Occorre comunque osservare che, soprattutto per i muri portanti esistenti, essi continueranno a ricevere una quota dell'azione sismica complessiva a causa della loro rigidità, e pertanto dovranno essere opportunamente consolidati, ad esempio mediante confinamento con intonaci armati in malta di calce. Per favorire il regolare deflusso dell'umidità e reti in fibra di vetro; ovviamente questi rinforzi dovranno essere ben calibrati ad aumentare le resistenze senza influire in modo eccessivo sulle rigidità. Saranno comunque da ripristinare le locali irregolarità che caratterizzano gli ammorsamenti tra paramenti murari (presenza di discendenti) o i vuoti nelle murature chiusi con forati. Sulla base di quanto esposto, qualora si volessero mantenere il più possibile le opere esistenti, la soluzione migliore risulta quella di demolire interamente, dal livello di fondazione a quello di copertura, tutti i solai, mantenendo solamente le strutture verticali che risulteranno da collegare ad una nuova struttura opportunamente dimensionata, da realizzarsi all'interno dei paramenti murari esistenti. Anche dal punto di vista dei solai ciò comporterà notevoli benefici in quanto i solai di nuova realizzazione potranno garantire tutti i requisiti di sicurezza e di rigidità precedentemente indicati, anche in modo integrato, riducendo notevolmente le masse sismiche, come ad esempio avviene con i sistemi con casseri a perdere in polistirene espanso. Al livello di fondazione potrà essere realizzata una platea con vespaio areato (con conseguente aumento del comfort per quanto concerne gli aspetti legati all'umidità del seminterrato, oltre che miglioramento della sicurezza per quanto concerne l'eventuale accumulo del gas radon) che potrà essere opportunamente dimensionata per la struttura oggetto di progetto con limitate interferenze.

Questa soluzione comunque comporta l'attenta analisi delle strutture esistenti, da considerare sia come elementi resistenti, sia come elementi che, con la demolizione dei solai, sono caratterizzati da elevata snellezza e dovranno essere opportunamente consolidati e collegati alle strutture di nuova realizzazione. Tutti gli interventi precedentemente proposti comportano la necessità di ripristinare la totalità (o quasi) delle finiture edilizie ed impianti, in quanto tutti gli interventi proposti riguardano la totalità dei solai e la quasi totalità degli elementi verticali; gli interventi finalizzati ad una nuova e più funzionale redistribuzione rendono assolutamente necessario la nuova realizzazione degli impianti del fabbricato. Quanto sopra esposto porta a concludere quindi ritenendo più conveniente in termini di costi-benefici, l'ipotesi di completa demolizione e ricostruzione del fabbricato esistente dell'edificio scolastico.

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

La proposta prevede la demolizione e ricostruzione della scuola Cesalpino di Arezzo, con l'obiettivo di creare una struttura sicura, moderna, inclusiva e sostenibile per favorire:

1. la riduzione di consumi e di emissioni inquinanti;
2. l'aumento della sicurezza sismica degli edifici e lo sviluppo delle aree verdi;
3. la progettazione degli ambienti scolastici tramite il coinvolgimento di tutti i soggetti coinvolti con l'obiettivo di incidere positivamente sull'insegnamento e sull'apprendimento degli studenti;
4. lo sviluppo sostenibile del territorio e di servizi volti a valorizzare la comunità.

Nello specifico, analizzando le criticità costruttive e funzionali della scuola, la proposta di progetto si pone l'obiettivo di declinare in questo modo i target sopra descritti

1. la riduzione di consumi e di emissioni inquinanti;
 - attraverso il completo rifacimento degli impianti (riscaldamento, raffrescamento, produzione di acqua calda sanitaria, elettricità per illuminazione e dispositivi elettronici e alla ventilazione meccanica) ed un'attenta scelta delle soluzioni tecnologiche e progettuali si raggiunge il livello (obbligatorio dal 2019 per gli edifici pubblici) di NZEB (Nearly Zero Energy Building) ovvero un edificio ad elevata efficienza energetica.
2. l'aumento della sicurezza sismica degli edifici e lo sviluppo delle aree verdi;
 - il nuovo fabbricato avrà una struttura in linea con la normativa vigente in ambito strutturale e sismico; effettuando un'analisi costi-benefici, è emerso come sia preferibile la realizzazione di uno o più corpi di fabbrica con telaio in cemento armato e isolatori sismici alla base di almeno quello di dimensioni maggiori; ciò tenendo conto dell'azione sismica e delle amplificazioni previste nello specifico sito di intervento e della conformazione del lotto che influenza di conseguenza la conformazione planoaltimetrica dell'edificio;
 - Le sistemazioni esterne nel progetto dovranno essere pensate anche con zone verdi e alberate, contrariamente alla situazione attuale prevalentemente pavimentata.
3. la progettazione degli ambienti scolastici tramite il coinvolgimento di tutti i soggetti coinvolti con l'obiettivo di incidere positivamente sull'insegnamento e sull'apprendimento degli studenti;
 - il progetto dovrà definire il dimensionamento della scuola e quindi del fabbricato anche alla luce di una consapevole valutazione della superficie del lotto di pertinenza che risulta insufficiente anche per una scuola secondaria di 1° grado di 2 sezioni.
 - ricavare aule speciali di maggiori dimensioni ed in numero adeguato all'attuale organizzazione didattica;
 - incrementare la superficie delle aule più piccole per avere aule da almeno 25 alunni;
 - riorganizzare lo spazio uffici e quello riservato agli insegnanti in modo da avere anche una capiente sala riunioni, spazio di lavoro condiviso, spazi per ricevimento genitori.
 - ricavare spazi per servizio mensa in considerazione della tendenza a prolungare l'attività scolastica anche al pomeriggio, per attività integrative, sostegno etc.
 - ritrovare spazi adeguati per gli spogliatoi della palestra che potrebbero essere localizzati ancora a livello del seminterrato.
 - ricavare adeguati spazi per archivi adeguati alle norme di prevenzione incendi.
4. lo sviluppo sostenibile del territorio e di servizi volti a valorizzare la comunità.
 - mantenere l'attività scolastica all'interno di un quartiere urbanizzato garantisce un servizio di prossimità per la comunità; l'area è già dotata di servizi, trasporto pubblico, parcheggi pubblici nelle adiacenze, palestra esistente, spazi verdi pubblici in prossimità ed il nuovo progetto andrà a valorizzare maggiormente un comparto già funzionante

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

Nelle tabelle seguenti si riporta il dettaglio analitico delle superfici della proposta progettuale affrontate con i parametri previsti dal DM 18/12/1975 che, ancorché datato costituisce ancora il riferimento per dimensionare gli edifici scolastici, coniugando i relativi contenuti con le contemporanee esigenze della didattica. Si fa presente che le superfici del lotto secondo il DM75 non garantirebbero il dimensionamento richiesto, ma alla luce di una valutazione delle conseguenze dell'inserimento della nuova scuola nel contesto urbano, già servito da parcheggi, viabilità, verde, trasporto pubblico adeguato e comprendente altre strutture scolastiche, si ritiene di pubblica utilità sostenere la scelta progettuale in questa localizzazione.

Il nuovo edificio quindi dovrebbe ospitare 7 sezioni con tre taglie di classi diverse, così suddiviso:

COMUNE DI AREZZO - ISTITUTO SCOLASTICO CESALPINO														
n°	Destinazione	Superficie	Altezza	Perimetro	Attività normali mq/alunno	Attività speciali mq/alunno	Attività musicali mq/alunno	Attività coll. mq/alunno	Biblioteca mq/alunno	Attività Mensa mq/alunno	Atrio	Uffici	Connettivo	Servizi
PIANO TERRA														
001	Ingresso	16,62	2,70	16,55							16,62			
002	Atrio	34,98	2,70	25,16							34,98			
003	Segreteria	24,81	3,00	20,09								24,81		
004	Archivio	10,55	2,70	15,15										10,55
005	Connettivo	32,96	2,70	35,67									32,96	
006	Ripostiglio	9,91	2,70	16,50										9,91
007	Vano Scala A	9,02											9,02	
008	Ascensore A	3,15	13,6	7,10									3,15	
009	WC Maschi	8,30	2,70	11,64				8,30						
010	WC D.A.	3,32	2,70	7,38				3,32						
011	Anti WC	2,00	2,70	6,14				2,00						
012	WC Femmine	8,34	2,70	11,56				8,34						
013	Ripostiglio	6,81	2,70	10,54				6,81						
014	Auditorium	121,08	max 6,50	45,83				121,08						
015	Lavori di gruppo/ Ricevimento	59,15	3,00	31,05							59,15			
016	Connettivo	62,75	2,70	58,63									62,75	
017	Aula Tecnologia	55,73	3,00	31,41		55,73								
018	Aula informatica	56,08	3,00	32,66		56,08								
019	Classe	49,23	3,00	29,43	49,23									
020	Classe	49,26	3,00	28,60	49,26									
021	Classe	45,63	3,00	27,60	45,63									
022	Archivio	45,71	3,00	28,43										45,71
023	Docce Maschi	7,33	2,70	11,29										7,33
024	WC D.A.	3,23	2,70	7,19										3,23
025	WC Maschi	10,89	2,70	13,23										10,89

026	spogliatoio Maschi	40,17	2,70	34,19									40,17	
027	Docce Femmine	7,35	2,70	11,27									7,35	
028	WC D.A.	3,23	2,70	7,19									3,23	
029	WC Femmine	10,89	2,70	13,25									10,89	
030	Spogliatoio Femmine	39,53	2,70	34,16									39,53	
031	Connettivo	53,15	2,70	45,84							53,15			
032	Ascensore B	3,14	13,6	7,10							3,14			
033	Deposito	8,10	2,70	13,14									8,10	
034	Vano scala B	12,90											12,90	
035	Connettivo	9,35	2,70	14,55							9,35			
036	Disimpegno	9,68	2,70	12,64							9,68			
037	WC insegnanti	4,67	2,70	8,79									4,67	
038	Spogliatoio insegnanti	13,68	2,70	14,81									13,68	
039	Medicheria	11,77	2,70	13,81									11,77	
040	Ripostiglio	4,09	2,70	8,72									4,09	
041	Locale tecnico	20,06	2,70	19,38									20,06	
042	Connettivo	79,38	max 3,90	83,16								79,38		
043	Deposito palestra	38,31	2,70	28,13										
SUPERFICIE UTILE PIANO TERRA		1 089,67		898,96	144,12	111,81	0,00	149,85	0,00	0,00	110,75	24,81	262,58	264,06
PIANO PRIMO														
	Destinazione	Superficie	Altezza	Perimetro										
101	Connettivo	36,13	2,70	38,75									36,13	
102	Biblioteca/Mediateca diffusa	80,08	3,00	40,23				80,08						
103	Sala lettura	34,28	3,00	24,36				34,28						
104	Deposito	13,28	2,70	14,76										13,28
105	Sala di attesa	48,53	3,00	29,94						48,53				
106	Connettivo	115,46	2,70	99,86									115,46	
107	Classe	55,73	3,00	31,41	55,73									
108	Classe	56,08	3,00	32,66	56,08									
109	Classe	49,22	3,00	29,43	49,22									
110	Classe	49,26	3,00	28,60	49,26									
111	Classe	45,71	3,00	28,43	45,71									
112	Classe	45,63	3,00	27,60	45,63									
113	Aula polivalente	62,80	3,00	33,33		62,80								
114	Aula educazione artistica	62,50	3,00	33,33		62,50								
115	WC Maschi	15,45	2,70	16,21										15,45
116	WC Femmine	18,14	2,70	17,28										18,14
117	WC D.A.	3,46	2,70	7,44										3,46
118	Anti WC	5,06	2,70	9,22										5,06
119	WC insegnanti	2,83	2,70	6,91										2,83
120	Connettivo	9,33	2,70	14,54									9,33	
121	Deposito	8,10	2,70	13,14										8,10
SUPERFICIE UTILE PIANO PRIMO		817,06		544,10	301,63	125,30	0,00	0,00	114,36	0,00	48,53	0,00	160,92	66,32

PIANO SECONDO														
	Destinazione	Superficie	Altezza	Perimetro										
201	Connettivo	36,13	2,70	38,75								36,13		
202	Sala riunioni/Lavori di gruppo	80,08	3,00	40,23			80,08							
203	Ufficio DSGA	40,07	3,00	27,62							40,07			
204	Aula polivalente	72,44	3,00	37,60			72,44							
205	Aula musica/polivalente	70,93	3,00	36,96		70,93								
206	Connettivo	35,61	2,70	27,73								35,61		
207	Classe	55,73	3,00	31,41	55,73									
208	Classe	56,08	3,00	32,66	56,08									
209	Classe	49,22	3,00	29,43	49,22									
210	Classe	49,26	3,00	28,60	49,26									
211	Classe	45,71	3,00	28,43	45,71									
212	Classe	45,63	3,00	27,60	45,63									
213	Aula scienze	62,80	3,00	33,33		62,80								
214	Aula informatica	62,50	3,00	33,33		62,50								
215	WC Maschi	15,45	2,70	16,21									15,45	
216	WC Femmine	18,14	2,70	17,28									18,14	
217	WC D.A.	3,51	2,70	7,50									3,51	
218	Anti WC	5,06	2,70	9,22									5,06	
219	WC insegnanti	2,83	2,70	6,91									2,83	
220	Connettivo	9,37	2,70	14,56								9,37		
221	Deposito	8,10	2,70	13,14									8,10	
SUPERFICIE UTILE PIANO SECONDO		824,65		505,17	301,63	125,30	70,93	152,52	0,00	0,00	0,00	40,07	81,11	53,09
PIANO TERZO														
	Destinazione	Superficie	Altezza	Perimetro										
301	Connettivo	36,13	2,70	38,75								36,13		
302	Sala riunioni/Lavori di gruppo	80,08	3,00	40,23			80,08							
303	WC Maschi	11,66	2,70	14,09									11,66	
304	Anti WC	9,20	2,70	13,00									9,20	
305	WC D.A.	3,87	2,70	7,90									3,87	
306	WC Femmine	11,83	2,70	16,83									11,83	
307	Ufficio studenti	62,44	3,00	33,31							62,44			
308	Ufficio DS	37,00	3,00	26,89							37,00			
309	WC D.A.	3,42	2,70	7,40									3,42	
310	Ufficio insegnanti	44,47	3,00	29,61							44,47			
311	Connettivo	32,19	2,70	29,72								32,19		
312	Connettivo	115,46	2,70	99,86								115,46		
313	Classe	55,73	3,00	31,41	55,73									
314	Classe	56,08	3,00	32,66	56,08									
315	Classe	49,22	3,00	29,43	49,22									

316	Classe	49,26	3,00	28,60	49,26									
317	Classe	45,71	3,00	28,43	45,71									
318	Classe	45,63	3,00	27,60	45,63									
319	Aula tecnologia	62,80	3,00	33,33		62,80								
320	Aula informatica	62,50	3,00	33,33		62,50								
321	WC Maschi	15,45	2,70	16,21									15,45	
322	WC Femmine	18,14	2,70	15,45									18,14	
323	WC D.A.	3,51	2,70	7,50									3,51	
324	Anti WC	5,07	2,70	9,23									5,07	
325	WC insegnanti	2,32	2,70	6,18									2,32	
326	Connettivo	9,33	2,70	14,54								9,33		
327	Deposito	8,10	2,70	13,14									8,10	
SUPERFICIE UTILE PIANO TERZO		936,60		651,30	301,63	125,30	0,00	80,08	0,00	0,00	0,00	143,91	193,11	92,57
SUPERFICIE UTILE TOTALE		3.667,98			1 049,01	487,71	70,93	382,45	114,36	0,00	159,28	208,79	697,72	476,04
SUPERFICIE COPERTA DI PROGETTO		1.106,00												

I dati sopra riportati si riferiscono ad uno studio ipotetico in quanto il livello progettuale raggiunto è un Progetto di Fattibilità Tecnico-Economico pertanto, nella successiva fase progettuale, è possibile una lieve modifica dei dati stessi sempre nel rispetto del D.M. 18 dicembre 1975.

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 principio DNSH (“Do no Significant Harm”: non arrecare danno significativo agli obiettivi ambientali) viene declinato dal Dispositivo per la ripresa e la resilienza su sei obiettivi ambientali che valutano le criticità potenzialmente rilevabili nell’intervento di progetto. Di seguito vengono approfonditi i vincoli da soddisfare perché il progetto incida positivamente sull’ambiente.

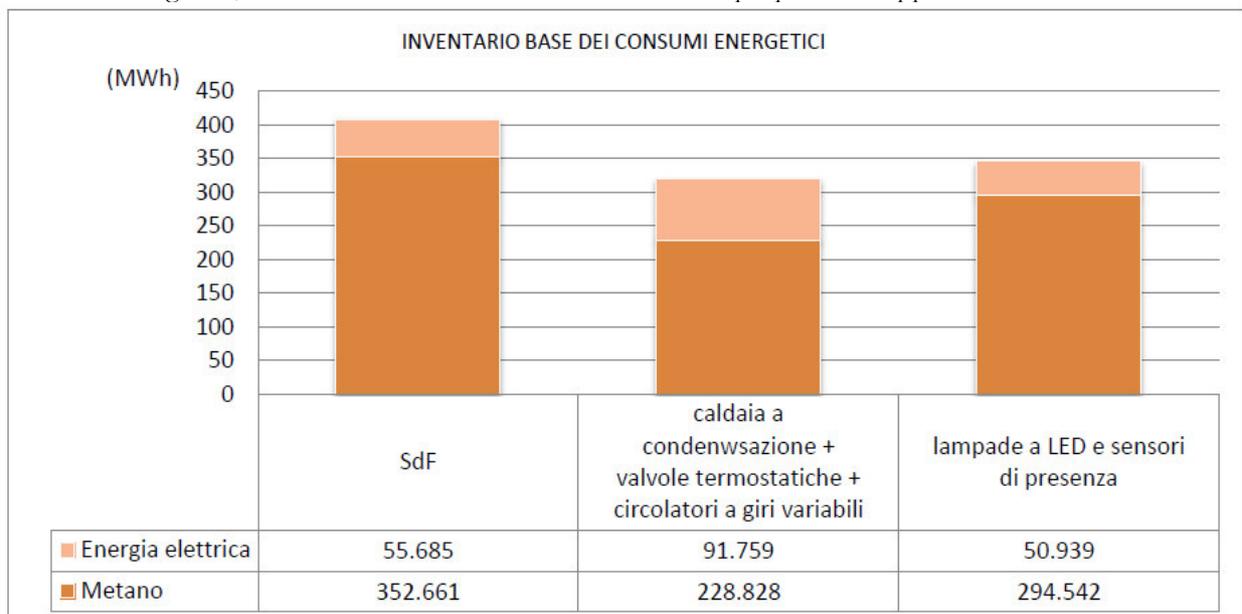
Mitigazione del cambiamento climatico

La demolizione e ricostruzione dell’edificio scolastico volta all’efficienza energetica fornisce un contributo sostanziale alla mitigazione dei cambiamenti climatici, riducendo il consumo energetico e le emissioni di gas ad effetto serra associati.

Attraverso una diagnosi energetica sull’edificio esistente, fatta per predisporre un inventario base dei consumi energetici dell’edificio-impianto è stato possibile per la stazione appaltante:

- esaminare il trend dei consumi termici ed elettrici degli ultimi anni,
- verificare il peso dei vettori energetici (combustibile ad uso riscaldamento ed energia elettrica) in termini di energia primaria utilizzata ed emissioni climalteranti
- fissare una baseline per consumi ed emissioni di CO₂
- individuare una serie di misure di riqualificazione tecnologica del sistema edificio-impianto classificandole sulla base di una analisi multicriterio ed attribuendo ad ognuna: la stima dei risparmi energetici ottenibili, il tempo di ritorno, la stima delle emissioni evitate, la stima del risparmio economico annuale ottenibile, l’eventuale presenza di incentivi nazionali utilizzabili,
- individuare una serie di misure di tipo comportamentale che permetterebbero di ridurre ulteriormente i consumi energetici a costo zero

A conclusione della Diagnosi, il seguente grafico sintetizza i risultati più salienti che caratterizzano l’edificio, per vettore energetico, confrontando lo stato di fatto con le varie proposte sviluppate.



Diagnosi energetica – settembre 2017

Secondo la Legge 90 del 3 agosto 2013 dal 1° gennaio 2019 gli edifici di nuova costruzione occupati da pubbliche amministrazioni e di proprietà di queste ultime, ivi compresi gli edifici scolastici, devono essere edifici a energia quasi zero.

Uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine

Il nuovo fabbricato di progetto dovrà garantire il risparmio idrico. Pertanto, oltre alla piena adizione del Decreto ministeriale 11 ottobre 2017 e ss.m.i., “Criteri ambientali minimi per l’affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici” per quanto riguarda la gestione delle acque, le soluzioni tecniche adottate dovranno rispettare gli standard internazionali di prodotto nel seguito elencati:

- EN 200 “Rubinetteria sanitaria – Rubinetti singoli e miscelatori per sistemi di adduzione acqua di tipo 1 e 2 – specifiche tecniche generali”,
- EN 816 “Rubinetteria sanitaria – rubinetti a chiusura automatica PN10”
- EN817 “Rubinetteria sanitaria – miscelatori meccanici (PN10) – Specifiche tecniche generali”
- EN111 “Rubinetteria sanitaria – miscelatori termostatici (PN10) – specifiche tecniche generali”
- EN1112 “Rubinetteria sanitaria – Dispositivi uscita doccia per rubinetteria sanitaria per sistemi di adduzione acqua di tipo 1 e 2 – Specifiche tecniche generali”
- EN1113 “Rubinetteria sanitaria – Flessibili doccia per rubinetteria sanitaria per sistemi di adduzione acqua di tipo 1 e 2 – Specifiche tecniche generali”, che include un metodo per provare la resistenza alla flessione del flessibile,
- EN1287 “Rubinetteria sanitaria – Miscelatori termostatici a bassa pressione – Specifiche tecniche generali”
- EN15091 “Rubinetteria sanitaria – Rubinetteria sanitaria ad apertura e chiusura elettronica”.

Economia circolare

Oltre all’applicazione del Decreto ministeriale 11 ottobre 2017 e ss.m.i., “Criteri ambientali minimi per l’affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici”, relativo ai requisiti di Disassemblabilità, sarà necessario avere contezza della gestione dei rifiuti, redigendo un piano di gestione dei rifiuti durante la fase di progettazione e una relazione finale con l’indicazione dei rifiuti prodotti, da cui emerge la destinazione ad una operazione “R”.

Prevenzione e riduzione dell’inquinamento

Tale aspetto coinvolge:

- I materiali in ingresso
- La gestione ambientale del cantiere
- Censimento materiali fibrosi, quali Amianto o FAV

Prima di iniziare i lavori di demolizione, dovrà essere eseguita una accurata indagine in conformità alla legislazione nazionale, in ordine al ritrovamento amianto e nell’identificazione di altri materiali contenenti sostanze contaminanti. Qualsiasi rimozione del rivestimento che contiene o potrebbe contenere amianto, rottura o perforazione meccanica o avvvitamento e/o rimozione di pannelli isolanti, piastrelle e altri materiali contenenti amianto, dovrà essere eseguita da personale adeguatamente formato e certificato, con monitoraggio sanitario prima, durante e dopo le opere, in conformità alla legislazione nazionale vigente.

Per i materiali in ingresso non potranno essere utilizzati componenti, prodotti e materiali contenenti sostanze inquinanti al “Authorization List” presente nel regolamento REACH.

Tali attività sono descritte all’interno del Decreto ministeriale 11 ottobre 2017 e ss.m.i., “Criteri ambientali minimi per l’affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici”.

Dovrà essere fornita, se la ristrutturazione dovesse interessare locali a rischio, una valutazione del rischio Radon, realizzata secondo i criteri tecnici indicati dal quadro normativo nazionale e regionale vigente.

Protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi

Al fine di garantire la protezione della biodiversità e delle aree di pregio, dovrà essere garantito che 80% del legno vergine utilizzato sia certificato FSC/PEFC o equivalente.

11. QUADRO ECONOMICO

<i>Tipologia di Costo</i>	<i>IMPORTO</i>
A) Lavori	5.760.000,00
Edili	2.531.123,00
Strutture	1.509.103,00
Impianti	1.309.230,00
Demolizioni	410.544,00
B) Incentivi per funzioni tecniche ai sensi dell'art. 113, comma 3, del d.lgs, n. 50/2016	19.169,28
C) Spese tecniche per incarichi esterni di progettazione, verifica, direzione lavori, coordinamento della sicurezza e collaudo	302.300,00
D) Imprevisti	34.922,48
E) Pubblicità	0,00
F) Altri costi (IVA,, etc)	683.608,24
TOTALE	6.800.000,00

12. FINANZIAMENTO

<i>FONTE</i>		<i>IMPORTO</i>
Risorse Pubbliche	Risorse Comunitarie – PNRR	6.800.000,00
	Eventuali risorse comunali o altre risorse pubbliche	0,00
TOTALE		6.800.000,00

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

I costi di realizzazione così suddivisi sono stimati con valutazioni parametriche sulla base di interventi analoghi.

Considerando l'importo totale di Quadro Economico ammontante ad € 6.800.000,00 rapportato alla superficie lorda dell'intervento pari a mq 4.157,40 il costo a mq risulta di € 1.635,64.

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

<i>Indicatori previsionali di progetto</i>	<i>Ante operam</i>	<i>Post operam</i>
Indice di rischio sismico	0,093	≥1
Classe energetica	G	NZEB - 20%
Superficie lorda	4.700 mq	4.157,40 mq
Volumetria	11.625,00 mc (14.100 comprensivo del volume dell'interrato)	15.798,12 mc
N. studenti beneficiari	492	
% di riutilizzo materiali sulla base delle caratteristiche tecniche dell'edificio/i oggetto di demolizione	80%	

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

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

Arezzo, li 21 febbraio 2022

Da firmare digitalmente
Dott. ing. Serena Chieli