

PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA - PNRR

Missione 2 – Rivoluzione verde e transizione ecologica

Componente 3 – Efficienza energetica e riqualificazione degli edifici

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

ALLEGATO 2 SCHEMA TECNICO PROGETTO

TITOLO DEL PROGETTO INTERVENTO DI SOSTITUZIONE EDILIZIA DELL'EDIFICIO SCOLASTICO “G. MODUGNO” IN VIA CROCIFISSO - BITONTO

CUP D52C22000230006

1. SOGGETTO PROPONENTE

Ente locale	Comune di Bitonto
Responsabile del procedimento	Ing. Paolo Dellorusso
Indirizzo sede Ente	Corso Vittorio Emanuele II, 41
Riferimenti utili per contatti	p.dellorusso@comune.bitonto.ba.it
	0803716301

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
BAIC809006	BAEE80903A	244

4. DENOMINAZIONE DELL'ISTITUZIONE SCOLASTICA BENEFICIARIA

L'istituzione scolastica beneficiaria ha denominazione: *ISTITUTO COMPRESIVO “MODUGNO-RUTIGLIANO-ROGADEO”* con sede in via Prof. A. Amendolagine – 70032 Bitonto (BA).

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'edificio oggetto di intervento si colloca su una delle arterie principali della città di Bitonto, circa sulla mezzzeria della via Crocifisso, che dal nucleo storico, a partire dal torrione angioino, si dirama in direzione est. In particolare il lotto su cui insiste l'attuale istituto è costituito da un intero isolato di forma trapezoidale, delimitato da Via Crocifisso a Sud, via C. Battisti ad Est, via Gen. F. Planelli e Nord e piazzetta Isabella D'Aragona a Ovest. Risulta inoltre essere posizionata in una zona ad alta densità abitativa all'interno del tessuto urbanizzato.

Il terreno risulta pressoché pianeggiante, avendo nelle due direzioni un dislivello di circa 1 metro, ovvero da nord a sud ritroviamo mediamente una variazione di circa 0,80 m, mentre tra est ed ovest la pendenza di via Crocifisso è di circa l'1%.

Dal punto di vista della accessibilità, come già riportato al §2.1, l'edificio oggetto di intervento si colloca su una delle arterie principali della città di Bitonto, circa sulla mezzzeria della via Crocifisso, che dal nucleo storico si dirama in direzione est. In particolare, il lotto su cui insiste l'attuale istituto è costituito da un intero isolato di forma trapezoidale pertanto, essendo circondato da strade comunali pubbliche, sarà accessibile da ogni lato lo si riterrà opportuno ed agevole, ai fini di un minor impatto sulla circolazione stradale e maggiore sicurezza per i piccoli fruitori che raggiungeranno il plesso. I carichi veicolari prodotti sulla rete stradale non varieranno, interessando una rete stradale esistente già impegnata per le medesime finalità negli orari di incidenza dell'utenza scolastica, e per la posizione del lotto all'interno del tessuto urbano si prevede che buona parte degli utenti è in grado di raggiungere la scuola a piedi.

All'interno delle mappe catastali territoriali del comune l'edificio è censito al **Foglio 50, particelle nn. 47-1120-2717** ed è individuato come fabbricato di **tipo F**.

Il Comune di Bitonto è dotato di Piano Regolatore Generale approvato con DPGR n. 86 del 22.02.1980, successivamente adeguato alla Legge Regionale 56/80 tramite Variante di adeguamento - approvata con DGR n. 2263 del 23/12/2003 e recepita con DCC n. 26 del 11/02/2004, e infine definitivamente approvata dalla Regione Puglia con DGR n. 1015 del 21.07.2005

Il PRG adottato dal Consiglio Comunale con atto n. 100 del 24 luglio 1998 e n. 79 del 14 settembre 1999, approvati con prescrizioni dalla Giunta Regionale con provvedimento G.R. n. 2263 del 23 dicembre 2003 e adeguati alle prescrizioni regionali giusta atto CC n. 26 dell' 11 febbraio 2004, inserisce l'area su cui insiste l'edificio scolastico nel comparto B1 – F6.14, a ridosso della zona territoriale omogenea A1/bis Area di discreto interesse storico, come si evince dalla tav. 18_Previsioni di PRG Centro Urbano parte E.

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

All'interno del sistema insediativo, così come ricostruito ed individuato, in funzione dell'evoluzione degli elementi urbani, dallo strumento urbanistico vigente, il documento programmatico preliminare (DPP Bitonto 2017), l'edificio è individuato all'interno della maglia di tessuto urbanizzato nel tra il 1916 ed il 1949. Tuttavia, sebbene la lettura analitica del documento si basi su generali caratteri morfologici, funzionali, di uso e di dotazione standard del comune, dalla documentazione storica di

progetto, reperita presso l'archivio comunale del Comune di Bitonto ed acquisita ai fini dello sviluppo della vulnerabilità sismica, la struttura risulta realizzata in tre corpi di fabbrica a cavallo tra gli anni '60 e '70 del novecento.

Caratterizzazione geologica

Il territorio di Bitonto (Bari) ricade nel foglio 177 della carta geologica d'Italia, in tale foglio affiorano i termini del gruppo dei calcari delle Murge, essenzialmente neritici e complessivamente riferibili al cretaceo. Su di essi poggiano in trasgressione calcari arenacei, arenaceo-argillosi o detritici grossolani più o meno cementati indicati con il termine di "Tufi delle Murge" e riferibili al pleistocene marino. Sul fondo dei solchi erosivi sono osservabili depositi alluvionali. La lacuna sedimentaria esistente tra la formazione cretacea e quella pleistocenica documenta la lunga emersione cenozoica subita dalla regione, allorquando gli eventi tettonici dell'orogenesi appenninica hanno rimodellato per lungo tempo le rocce mesozoiche formando ampie pieghe associate, spesso, a faglie di grande entità. Dal rilevamento geologico, dalle osservazioni effettuate nello scavo e dalle osservazioni durante lo scavo si è potuto verificare che sotto uno strato di terreno vegetale frammisto a materiale di riporto (circa 0,70 m), vi è la presenza di ammassi rocciosi sottilmente stratificati (chiancarelle) e parzialmente carsificati e/o fratturati (circa 1,50 m), alla base si individuano (dall'analisi della sezione sismostratigrafica) gli ammassi rocciosi lapidei, calcareo-dolomitici, in strati più potenti con giacitura sub-orizzontale, caratterizzati da un basso grado di fratturazione e/o carsismo e da velocità di propagazione delle onde sismiche più alte. Nell'area in esame, si rinvengono, superficialmente, sottili strati rocciosi calcarei, biancastri e grigiastri, spessi alcuni centimetri o decimetri, interrotti da discontinuità laterali e verticali costituite da accumuli o sacche localizzate di materiali residuali (terre rosse e sabbie argillose). La degradazione degli strati calcareo-dolomitici seppur concentrata lungo allineamenti preferenziali, è presente, ed è associata sia ai fenomeni tettonici già descritti sia alla successiva alterazione carsica (carsismo) dovuta all'azione di un insieme di fattori, fra cui il principale è l'acqua piovana, un ingrediente fondamentale per la sua azione chimica (corrosione) e meccanica (erosione) sulle rocce calcaree.

Stante la permeabilità per fratturazione presentata dai calcari cretacei e per la mancanza di strati francamente impermeabili non esistono i presupposti per l'esistenza di falde superficiali sospese; la falda freatica, di tipo carsico, è confinata a profondità tali da non interferire con le strutture in progetto.

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, l'area in studio può essere classificata come **Categorie di sottosuolo: "A"** - *Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.*

Aassetto idraulico e idrogeologico (pai)

Il Piano di Bacino della Regione Puglia è stato approvato il 30 novembre 2005 e più volte aggiornato. L'ultima perimetrazione risale al 27 febbraio 2017.

Dal punto di vista idrologico, il territorio del Comune di Bitonto è caratterizzato dal solco della Lama Balice che si sviluppa in direzione Ovest-Est, lambendo a sud il centro storico; la suddetta lama si presenta asciutta per lunghi archi temporali e, solo in caso di abbondanti precipitazioni, convogliano in esse notevoli quantità di acqua.

In particolare, relativamente all'idrologia superficiale, l'area prospiciente l'edificio scolastico non si colloca lungo "lame" o impluvi o corsi d'acqua episodici e, pertanto, non ricade dal punto di vista idraulico in aree a pericolosità di inondazione, così come riportato nella mappa di pericolosità

idraulica del PAI.

Dal punto di vista geomorfologico, il DPP afferma che il territorio del Comune di Bitonto ricade in un'area "corrispondente ad una parte del versante adriatico del rilievo murgiano e pertanto mostra anche localmente il suo tipico aspetto di tavolato a vasti ripiani allungati parallelamente alla costa. I vari ripiani presentano deboli ondulazioni e nel complesso una leggera ondulazione a NE, quello più interno, ed elevato, costituisce la cosiddetta "Murgia Alta" gli altri degradano verso l'Adriatico distinti tramite scarpate via via meno alte. Si ipotizza che l'attuale forma a ripiani potrebbe derivare da una spianata di abrasione cenozoica sollevatasi via via in tempi sempre più recenti con graduale formazione di piane costiere da SO a NE e le varie scarpate forse inizialmente rappresentate da fessure o da faglie, avrebbero in seguito subito arretramenti per abrasione".

Dalla mappa di pericolosità geomorfologica si evince che la zona di intervento non è interessata da fenomeni di pericolosità.

Nell'ambito del PAI vengono individuate delle aree soggette a rischio idrogeologico, in quanto si ritiene che tale individuazione sia indispensabile per la programmazione degli interventi per la mitigazione del rischio. Il rischio idrogeologico è una grandezza che mette in relazione la pericolosità, intesa come caratteristica di un territorio che lo rende vulnerabile a fenomeni di dissesto e la presenza sul territorio di beni in termini di vite umane e insediamenti urbani, infrastrutture e beni storici. La conoscenza del livello del rischio permette di programmare interventi per mitigarlo. **Dalle mappe di rischio, si evince che la zona di intervento non ricade in alcuna area di rischio.**

Si può concludere che, dall'esame delle cartografie del Piano di Assetto Idrogeologico della Regione Puglia si evince che l'area su cui insiste l'intervento non presenta alcuna particolarità vincolistica e non rientra nelle aree perimetrate per pericolosità e rischio idrogeologico.

Sulla base dei dati desunti dai rilievi e sopralluoghi eseguiti, della bibliografia e della documentazione consultate, valutate le ipotesi progettuali, considerate le caratteristiche litologiche presenti, la morfologia del sito, non contraddistinta da forme di particolare importanza, l'assenza di indizi di instabilità sui terreni che in qualche modo siano riconducibili a problematiche di origine geostatica, si può affermare che il sito è compatibile per gli aspetti geologici, idrogeologici e geostatici con le indicazioni ed indirizzi progettuali previsti.

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

Dimensioni dell'area e indici urbanistici vigenti

All'art. 23 delle NTA, allegate al piano regolatore generale, sono riportate le seguenti norme e prescrizioni per le zone di interesse generale F:

Per la costruzione di chiese, asili nido, scuole (materne, elementari e medie) nonché per la realizzazione di attrezzature culturali, sociali, assistenziali, amministrative e per pubblici uffici, si ha:

- $I_{ff} = 3 \text{ mc/mq}$
- $H_{max} = 12 \text{ mt}$
- $R_c = 30\%$

salvo indici e parametri fissati da norme specifiche attinenti le singole attrezzature.

Di seguito si riportano gli standard quantitativi di fabbricabilità previsti dal PRGC per l'area in esame:

Superficie del lotto	SL [mq]	3106
Indice di fabbricabilità	If [mc/mq]	3
Volume Urbanistico max edificabile	Vtot [mc]	9318
Rapporto di copertura da PRG Comunale	Rc	0.30
Superficie massima coperta	Sc max [mq]	931.80
Altezza massima da PRG	H max [m]	12

Da cui si evince:

- Volume di progetto **V = 5660 mc** < Volume edificabile **Vtot = 9318 mc**
- **Superficie coperta** dovrà essere inferiore a $Sc = 931.8 \text{ mq}$
- Altezza del fabbricato **H = 7.50** < Altezza massima da NTA **Hmax = 12 m**

Vincoli archeologici, architettonici e paesaggistici

Non emerge una valenza dell'immobile tale da concorrere nel tempo a definire la tessitura o i processi di dinamica urbana, sebbene esso risulti adiacente ad un asse strutturante la città. Pertanto non sono presenti vincoli di natura culturale o architettonica tali da impedirne la trasformazione o demolizione.

Dalla consultazione della cartografia del sito "Vincoli in rete" del Ministero per i beni e per le attività culturali e per il turismo, si evince che la Scuola "G. Modugno" non rientra tra i beni di interesse culturale di competenza della Soprintendenza Archeologia, belle arti e paesaggio per la città metropolitana di Bari, pertanto non essendoci altresì un vincolo culturale di natura *ope legis*, ovvero ai sensi dell'art. 10, co. 4, lett. g) del D. Lgs. 42/2004, secondo cui i beni mobili e immobili di proprietà pubblica, che siano opera di autore non più vivente e la cui esecuzione risalga a oltre settanta anni, l'edificio non risulta essere vincolato e non è necessario effettuare la procedura di verifica dell'interesse culturale dello stesso.

Il progetto degli interventi previsti non dovrà pertanto essere sottoposto ad autorizzazione della Soprintendenza, ai sensi dell'art. 21 del D. Lgs. 42/2004, che afferma "(...) *l'esecuzione di opere e lavori di qualunque genere su beni culturali è subordinata ad autorizzazione del soprintendente*".

Con Delibera di Giunta Regionale n. 176 del 16.02.2015 è stato approvato il Piano Paesaggistico Territoriale Regionale e successivamente aggiornato con le rettifiche apportate con le DGR susseguitesi nel tempo, ultima delle quali la DGR n. 1543 del 02.08.2019. Dalla consultazione del PPTR, l'area d'intervento non afferisce alle aree di Beni paesaggistici e di Ulteriore Contesto Paesaggistico e pertanto non rientra in alcuna categoria prevista.

Gli interventi previsti, non compromettono la conservazione dei manufatti, delle testimonianze storico-culturali e la loro "*lettura*" attorno all'area in oggetto.

Vincoli ambientali

Dalla consultazione della Cartografia Rete Natura 2000 della regione Puglia, costituita attualmente da 87 Siti di importanza comunitaria (SIC), previsti dalla "Direttiva Habitat", da 21 Zone Speciali di Conservazione (ZSC), previste dalla stessa Direttiva ed istituite con Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare 10 luglio 2015, nonché da 11 Zone di protezione speciale (ZPS), previste dalla "Direttiva Uccelli" (Direttiva 79/409/CEE sostituita dalla Direttiva 2009/147/CE), l'area oggetto di intervento non risulta ricadente all'interno di Aree Protette. Poiché gli interventi e la loro cantierizzazione non interesserà aree che costituiscono la rete "Natura 2000", non si prevedono impatti significativi, diretti e indiretti, che possano compromettere l'integrità delle suddette aree protette. Il D. Lgs. n. 152 del 03.04.2006 "Norme in materia ambientale" definisce le tipologie di progetti da sottoporre a Valutazione di Impatto Ambientale (VIA). La valutazione ambientale di piani, programmi e progetti ha la finalità di assicurare che l'attività antropica sia

compatibile con le condizioni per uno sviluppo sostenibile, e quindi nel rispetto della capacità rigenerativa degli ecosistemi e delle risorse, della salvaguardia della biodiversità e di un'equa distribuzione dei vantaggi connessi all'attività economica. Nello specifico, la VIA si pone l'obiettivo di "proteggere la salute umana, di contribuire con un migliore ambiente alla qualità della vita, di provvedere al mantenimento delle specie e conservare la capacità di riproduzione dell'ecosistema in quanto risorsa essenziale per la vita." (art. 4, comma 4b – D. Lgs. 152/2006). La VIA è il processo che comprende, secondo le disposizioni del D. Lgs. 152/2006, lo svolgimento di una verifica di assoggettabilità, la definizione dei contenuti dello studio d'impatto ambientale, lo svolgimento di consultazioni, la valutazione del progetto, dello studio e degli esiti delle consultazioni, l'informazione sulla decisione ed il monitoraggio. L'Allegato II del suddetto Decreto definisce tutte le tipologie di progetti e di interventi di competenza statale che devono essere sottoposti a VIA, in quanto potenzialmente impattanti sull'ambiente. Gli interventi non rientrano nelle categorie di interventi e progetti menzionati nel suddetto allegato, pertanto non sono soggetti ad alcuna Valutazione di Impatto Ambientale.

6. DESCRIZIONE DELL'EDIFICIO/I OGGETTO DI DEMOLIZIONE

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

Il plesso scolastico è ubicato all'interno di un lotto di forma trapezia irregolare fra le vie Crocifisso, Piazza Isabella d'Aragona, Generale Francesco Pianelli e Cesare Battisti. L'area risulta attualmente recintata tramite muratura e ringhiere in ferro. L'impostazione planimetrica dell'edificio è impostata sui criteri dell' "architettura organica" nella tipica declinazione, talvolta provinciale, che ha avuto l'edilizia pubblica negli anni a cui risale il fabbricato. L'edificio è costituito da due piani fuori terra eventi analoga distribuzione. L'ingresso principale all'edificio avviene da via Crocifisso, tramite il cortile. L'ingresso all'edificio scolastico avviene dal piano terra in corrispondenza del c.d. corpo 2 tramite un vestibolo posto in comunicazione con un ampio spazio di distribuzione che disimpegna quattro aule ed un blocco di servizi igienici.

Una scala posta di fronte all'ingresso conduce al piano superiore, mentre alla sinistra si ha accesso ad un secondo ampio spazio di disimpegno attorno al quale si affacciano le altre aule altri due blocchi di servizi, oltre che gli uffici della scuola. Questo secondo spazio di disimpegno consente inoltre un collegamento con il cortile esterno, con il piano superiore tramite una seconda scala e con la palestra tramite una pensilina coperta di collegamento. La palestra è costituita da un unico spazio scandito in cinque campate con annessi servizi e spogliatoi.

La distribuzione del primo piano dell'edificio ricalca quasi pedissequamente la distribuzione del piano terra.

PIANO TERRA

CORPO 1 – Blocco Aule, uffici e servizi

$S_{T1} = 703 \text{ mq}$ (superficie lorda di piano)

$H_{T1} = 3.45 + 0.35 + 0.10 = 3.90 \text{ m}$ (altezza lorda fuori terra)

$V_{T1} = S_{T1} \times H_{T1} = 2741 \text{ mc}$ (volume lordo)

CORPO 2 – Blocco Aule e Servizi

$S_{T2} = 416 \text{ mq}$ (superficie lorda di piano)

$$H_{T2} = 3.30 + 0.30 + 0.10 = 3.70 \text{ m} \quad (\text{altezza lorda fuori terra})$$

$$V_{T2} = S_{T2} \times H_{T2} = 1539 \text{ mc} \quad (\text{volume lordo})$$

COPRO 3.1 – Palestra

$$S_{T3.1} = 233 \text{ mq} \quad (\text{superficie lorda di piano})$$

$$H_{T3.1} = (6.69+7.25)/2 + 0.25 + 0.10 = 7.32 \text{ m} \quad (\text{altezza lorda fuori terra})$$

$$V_{T3.1} = S_{T3.1} \times H_{T3.1} = 240.32 \text{ mc} \quad (\text{volume lordo})$$

COPRO 3.2 – Spogliatoi palestra

$$S_{T3.2} = 91 \text{ mq} \quad (\text{superficie lorda di piano})$$

$$H_{T3.2} = 3.47 + 0.25 + 0.15 = 3.87 \text{ m} \quad (\text{altezza lorda fuori terra})$$

$$V_{T3.2} = S_{T3.2} \times H_{T3.2} = 352 \text{ mc} \quad (\text{volume lordo})$$

COPRO 3.3 – Passerella coperta

$$S_{T3.3} = 61 \text{ mq} \quad (\text{superficie lorda di piano})$$

$$H_{T3.3} = 3.60 + 0.20 + 0.10 = 3.90 \text{ m} \quad (\text{altezza lorda fuori terra})$$

PIANO PRIMO

CORPO 1 – Blocco Aule, uffici e servizi

$$S_{P1} = 710 \text{ mq} \quad (\text{superficie lorda di piano})$$

$$H_{P1} = 3.55 + 0.35 + 0.30 = 4.20 \text{ m} \quad (\text{altezza lorda fuori terra})$$

$$V_{P1} = S_{P1} \times H_{P1} = 2982 \text{ mc} \quad (\text{volume lordo})$$

CORPO 2 – Blocco Aule e Servizi

$$S_{P2} = 421 \text{ mq} \quad (\text{superficie lorda di piano})$$

$$H_{P2} = 3.55 + 0.30 + 0.30 = 4.15 \text{ m} \quad (\text{altezza lorda fuori terra})$$

$$V_{P2} = S_{P2} \times H_{P2} = 1747 \text{ mc} \quad (\text{volume lordo})$$

$$\text{Superficie coperta} \quad S_c = S_{P1} + S_{P2} + S_{T3.1} + S_{T3.2} = 1455 \text{ mq}$$

$$\text{Superficie complessiva} \quad S_{tot} = S_{T1} + S_{T2} + S_{P1} + S_{P2} + S_{T3.1} + S_{T3.2} = 2574 \text{ mq}$$

$$\text{Volume edilizio complessivo fuori terra} \quad V_{tot} = V_{T1} + V_{T2} + V_{P1} + V_{P2} + V_{T3.1} + V_{T3.2} = 9601 \text{ mc}$$

Riciclaggio dei materiali da demolizione

Si prevede un piano per il riutilizzo e riciclaggio dei rifiuti edili prodotti in cantiere in seguito alla demolizione degli edifici esistenti, nella misura minima del 70% come stabilito dalla UE a partire dal 2020. I prodotti della demolizione sono estremamente vari ed includono i materiali da costruzione quali calcestruzzo armato, acciaio, mattoni, materiali per le finiture come intonaci, mattonelle e pannellature e prodotti di varia natura come i sanitari, arredi, ecc... Il riciclo e riutilizzo dei rifiuti da demolizione in cantiere può avvenire in modi diversi, talvolta molto innovativi.

Calcestruzzo dal riutilizzo dei rifiuti da demolizione: le Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC)

prevedono il riutilizzo di rifiuti da demolizione da utilizzare come inerti per il calcestruzzo. Gli aggregati che si possono utilizzare sono il vetro, il mattone frantumato e le rocce di scarto, ma anche lo stesso calcestruzzo frantumato. Le NTC fissano anche la percentuale massima di inerte riciclato che è possibile utilizzare nel calcestruzzo in base alla classe di resistenza da ottenere. Per esempio per classi di resistenza minori o uguali a C45/55 tale percentuale non può superare il 15%. In altri paesi invece non c'è un limite alla percentuale di aggregato proveniente dal riutilizzo dei rifiuti da demolizione.

Sottofondazioni e rilevati stradali dagli scarti della demolizione: dei benefici del riutilizzo dei rifiuti da demolizione in cantiere si usufruisce anche quando si costruiscono sottofondazioni e rilevati stradali per i quali, come per il calcestruzzo, si possono usare inerti provenienti dai rifiuti da demolizione. Le successive fasi del progetto dovranno prevedere il raggiungimento di detto obiettivo, mediante un apposito piano di gestione delle materie, che dovrà prevedere la cernita dei materiali già in cantiere, le analisi di classificazione ed il loro trattamento per un riutilizzo. Dovranno essere privilegiate soluzioni che prevedano il riuso dei materiali di riciclo nella stessa area di cantiere. La parte eccedente sarà avviata a conferimento sempre con le finalità di un suo riutilizzo

7. OBIETTIVI DELL'INTERVENTO

7.1 – 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

A fronte delle carenze strutturali emerse con le verifiche di sicurezza, possono definirsi alcune possibili strategie di intervento per l'incremento delle condizioni di sicurezza ed il rispetto delle prestazioni imposte dalle vigenti NTC.

- a. *Interventi di rinforzo e consolidamento eseguite sui singoli elementi strutturali risultati critici alle verifiche,*
- b. *Interventi volti al miglioramento del comportamento strutturale globale mediante l'inserimento di sistemi sismo-resistenti (interni o esterni alla struttura) con l'obiettivo di migliorare e regolarizzare il comportamento dinamico della struttura.*
- c. *Integrazione e combinazione fra le due strategie sopra esposte.*

L'esito delle verifiche di sicurezza e di vulnerabilità sismica ha messo in evidenza criticità a carico dell'intero complesso scolastico, differenziate nell'entità e nella tipologia per i tre corpi di fabbrica. Il corpo 1 ed il corpo 3 non hanno mostrato criticità sotto i carichi gravitazionali. La necessità di intervento sulle strutture, soggette ai carichi sismici, discende da criticità puntuali di singoli elementi strutturali che riguardano principalmente i maschi murari. Se da una parte la circoscritta individuazione delle zone di intervento consentirebbe di contenere i costi relativi alle ulteriori lavorazioni propedeutiche e connesse all'intervento strutturale (interventi edili, impiantistici e di ripristino delle finiture), dovranno essere svolte ulteriori considerazioni sulla necessità di introdurre ulteriori interventi. Il corpo 1 possiede una risposta dinamica molto irregolare sia a causa della sua inefficace distribuzione delle strutture in elevato che per l'assenza di un diaframma rigido ai due livelli dell'edificio in grado di indurre comportamenti d'insieme delle strutture resistenti in elevato. In un intervento di adeguamento dell'esistente appare fortemente auspicabile la realizzazione di interventi di consolidamento estradossale a carico dei solai latero-cementizi dell'edificio, realizzati con il triplice scopo di migliorare la collaborazione fra le orditure, incrementarne i loro valori di portanza e regolarizzare la risposta strutturale globale del fabbricato. Pertanto è da attendersi che il progetto di adeguamento strutturale del corpo 1 della scuola porti con sé tutti i costi del rifacimento di quasi tutte le componenti architettoniche, di finitura ed impiantistiche. Non dissimili le considerazioni che devono svolgersi con riferimento al corpo 3 anche in relazione alle necessità di rinnovo delle componenti edili e impiantistiche.

Il corpo 2 ha mostrato diffuse criticità già sotto i carichi gravitazionali a carico sia delle travi che dei

pilastrì; ciò rende improcrastinabili interventi a carico di tutte le strutture critiche anche solo al fine di garantire le condizioni di sicurezza per azioni non sismiche.

Ciò richiede la realizzazione di interventi diffusi di rinforzo, finalizzati al ripristino delle condizioni di sicurezza dei singoli elementi critici a cui è possibile affidare anche le sollecitazioni di tipo sismico (strategia di intervento *tipo a*). Non è da escludere, all'esito di più approfondite, possa emergere la necessità di integrare gli interventi suddetti con l'inserimento di nuovi elementi strutturali finalizzati al miglioramento del comportamento globale della struttura (strategia di interventi di *tipo c*). Data la necessità di interventi diffusi a carico di molti elementi strutturali (travi e pilastrì), il suddetto approccio di consolidamento, inevitabilmente prevede di dover tenere in conto una significativa invasività ed un significativo costo per interventi di demolizione e ripristino delle finiture e degli impianti. Le componenti architettoniche e tecnologiche dell'edificio mostrano con evidenza di essere alla fine del loro ciclo di vita utile sia in relazione al loro livello di efficienza che al loro stato di conservazione. Gran parte dell'edificio scolastico possiede ancora le finiture e le componenti tecnologiche dell'epoca della sua costruzione, salvo localizzati interventi manutentivi che genano ulteriore disarmonia alla percezione complessiva d'insieme. Gli infissi e le chiusure verticali esterne in generale, posseggono scarsa efficienza sotto il profilo prestazionale e versano in uno stato generalizzato di degrado che necessita interventi di ripristino. Anche le componenti di finitura (pavimenti, intonaci, infissi interni) appaiono vetusti ed in cattivo stato di conservazione. Le immagini che seguono mostrano a titolo esemplificativo il degrado ed il livello di efficienza delle finiture.

A livello impiantistico, nel 2019 l'edificio è stato oggetto di intervento di riqualificazione energetica mediante la sostituzione del vecchio generatore di calore autonomo a gas con altro avente potenza termica nominale pari a 158,7 kW, installato all'interno di una centrale termica a piano terra. L'impianto di climatizzazione invernale ha come terminali di emissione dei radiatori in ghisa, di altezza variabile a seconda degli ambienti serviti, posizionati sulle rompitratta perimetrali d'involucro e dotati di valvole termostatiche per la regolazione della temperatura interna. Nella palestra, corpo di fabbrica isolato rispetto al plesso scolastico, sono invece presenti dei terminali ad aria a parete alimentati dal medesimo generatore di calore. La produzione di acqua calda sanitaria è invece gestita da scaldacqua elettrici da 30 litri della potenza pari a 1,20 kW installati all'interno dei servizi igienici. Dal punto di vista energetico, l'intero immobile raggiunge la classe energetica "E", con un valore dell'Indice di Prestazione Energetica globale non rinnovabile pari a 152,9950 kWh/m²anno.

E' possibile attribuire la ragione di una prestazione energetica non ottimale anzitutto alle caratteristiche dell'involucro, che si presenta poco performante e altamente disperdente.

Le strutture trasparenti, inoltre, risultano del tutto non idonee a garantire un adeguato comfort termico all'interno degli ambienti; si tratta di infissi aventi telaio in metallo senza taglio termico e vetro singolo e trasmittanze molto elevate, pari a circa 6,00 (W/m²K). Inoltre, tali infissi risultano privi di alcun sistema di schermatura solare (né tendaggi, né strutture aggettanti).

Analisi costi - benefici fra le alternative progettuali

Il plesso scolastico "Modugno" risulta costruito in più lotti negli anni fra il 1962 e il 1972. Tenendo conto delle attuali normative che prevedono come "vita utile" per gli edifici scolastici un valore $V_n = 50$ anni, tale struttura è sostanzialmente arrivata alla fine del suo ciclo di vita. A seguito delle valutazioni sulla sicurezza strutturale della scuola, è emersa la necessità di realizzare interventi di adeguamento sismico e che essi necessitano di un intervento edilizio "pesante" e "invasivo" sull'edificio, incompatibile con la conservazione della gran parte delle componenti architettoniche, di finitura ed impiantistiche. Detti interventi, per entità e tipologia delle lavorazioni, risultano certamente incompatibili con il prosieguo delle attività didattiche.

Si sottolinea inoltre che una logica d'intervento differenziata per i corpi di fabbrica in relazione al loro indicatore di rischio sismico (ad es. demolizione e ricostruzione del corpo 2 e consolidamento dei corpi 1 e 3) comporterebbe comunque una sostituzione totale delle componenti impiantistiche (idraulica, elettrica e termica), risultando, fra l'altro, sostanzialmente impossibile, per ragioni tecniche di compatibilità ed efficienza, la coesistenza di impianti vecchi e nuovi. Considerato che:

- l'intervento di miglioramento sismico necessita di un consistente impegno economico-finanziario a fronte di un intervento non completamente risolutivo;
- detto intervento comporta una considerevole riduzione della fruibilità degli ambienti interni e dell'area esterna circostante l'edificio scolastico, con grave pregiudizio allo svolgimento delle attività didattiche;
- si tratta nel complesso di una costruzione terminata nel 1970 che necessita inoltre di consistente manutenzione a causa della compromessa durabilità dei componenti edilizi ed impiantistici;
- trattasi di edificio di non recente realizzazione che non assicura efficienza energetica rispetto alla normativa vigente che impone il contenimento dei consumi energetici;
- l'edificio scolastico in oggetto è ubicato in posizione centrale rispetto alla città di Bitonto;
- nel caso di demolizione e ricostruzione, il nuovo edificio scolastico potrebbe essere progettato con caratteristiche tali da poter essere considerato "edificio di interesse strategico la cui funzionalità durante gli eventi sismici assume rilievo fondamentale per le finalità di protezione civile";
- che per la sua ubicazione l'edificio non possiede una viabilità propria interna che ne limita l'utilizzo;
- una corretta valutazione sul tipo di intervento da prevedere deve tenere in conto di valutazioni in merito ai futuri costi di gestione e manutenzione;
- nel rapporto fra costi e benefici, ad ausilio della scelta, sono stati prese in conto componenti non "monetizzabili", secondo un approccio *multicriteria*, che ha visto coinvolti l'Ente proprietario e l'Amministrazione scolastica, fra cui, a titolo indicativo e non esaustivo:
 - a) *Qualità architettonica e comfort di fruizione di un edificio di nuova concezione;*
 - b) *Opportunità che l'intervento rappresenti un elemento di riqualificazione dell'ambito urbano di appartenenza;*
 - c) *Qualità ambientale ed efficienza ecologica di un eventuale nuovo fabbricato che si aggiunge all'efficienza energetica di più facile monetizzazione;*
 - d) *Piena aderenza agli standard di sicurezza strutturali previsti per le nuove costruzioni di classe III o IV (piena applicazione dei principi delle gerarchie delle resistenze e dei requisiti di duttilità previsti dalle NTC per gli edifici di nuova costruzione);*

Alla luce di quanto sopra, ai fini dell'interesse pubblico generale, da valutazioni costi - benefici secondo un approccio *multicriteria*, condotto di concerto con l'Ente proprietario e l'Amministrazione scolastica, è emerso che risulta più efficace ed efficiente per gli aspetti gestionali e manutentivi un nuovo intervento consistente nella demolizione e ricostruzione dell'intero complesso scolastico scuola e palestra, in luogo di un intervento di adeguamento sismico. Infatti i costi di adeguamento sismico e revisione e sostituzione delle componenti architettoniche ed impiantistiche risultano comparabili, nell'ordine di grandezza, ai costi dell'intervento di sostituzione edilizia. Risultano a tutto vantaggio di quest'ultima soluzione proprio tutti gli elementi non monetizzabili sopra sinteticamente riportati nonché le economie attese per i costi di gestione e manutenzione di un edificio di nuova costruzione, rispondente ai più recenti requisiti di efficienza energetica.

Pertanto è stato valutato di procedere con un intervento di demolizione e di costruzione di un nuovo edificio scolastico.

Tale orientamento trova, peraltro, formalizzazione e condivisione da parte dell'Amministrazione Comunale nel Documento Preliminare alla Programmazione Scolastica Comunale (di seguito denominato brevemente DPPS/C Bitonto), documento commissionato dal Servizio Patrimonio e per la Pubblica Istruzione - redatto da professionista esterno alla compagine comunale d'intesa anche con il Servizio per i Lavori Pubblici - e approvato con delibera di C. C. n. 77 del 30/07/2021.

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

L'intervento risulta pienamente aderente agli obiettivi e principi del *Piano nazionale di ripresa e resilienza* –

Missione 2 – Rivoluzione verde e transizione ecologica – Componente 3 – Efficienza energetica e riqualificazione degli edifici. L'intervento di demolizione e ricostruzione si inserisce a pieno nella logica di sostituzione del patrimonio edilizio scolastico obsoleto a valle di valutazioni di sostenibilità che hanno coinvolto gli aspetti della sicurezza strutturale, dell'efficienza impiantistica ed energetica, della qualità delle componenti architettoniche e di fruibilità e non ultimo della sostenibilità ambientale. L'obiettivo dell'intervento è l'ottimizzazione dell'investimenti per il perseguimento dell'obiettivo di creare una **scuola sicura, moderna, inclusiva e sostenibile.**

L'intervento persegue i seguenti obiettivi:

- a) *riduce i consumi e le emissioni inquinanti;*
- b) *aumenta la sicurezza sismica;*
- c) *Prevede l'inserimento e lo sviluppo di aree verdi;*
- d) *Prevede un processo partecipativo per 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;*
- e) *Fornisce un contributo allo sviluppo sostenibile del territorio e di servizi volti a valorizzare la comunità.*

L'intervento si rende necessario anche per un **adeguamento dell'edificio scolastico agli standard dimensionali previsti con il D.M. 18 dicembre 1975**, atteso che una analisi ricognitiva ha rilevato tra l'altro una **deficienza di standard dimensionali e funzionali** per l'attuale plesso scolastico, in relazione alla dimensione dell'area ed all'attuale numero di utenti.

Infatti nel luglio del 2021 è stato concluso uno **studio preliminare conoscitivo e programmatico, relativo alla programmazione scolastica**, di concerto con l'amministrazione scolastica, confluito nel citato DPPS/C Bitonto. Il plesso scolastico oggetto del presente studio fa parte dell'Istituto Comprensivo "MODUGNO-RUTIGLIANO-ROGADEO" compreso fra le 6 Istituzioni scolastiche del I ciclo di Istruzione del Comune di Bitonto. L'istituto ha la sua sede "centrale" in via Amendolagine 90/92 dove hanno sede la Dirigenza e l'Amministrazione. L'Istituto comprensivo "Modugno-Rutigliano-Rogadeo" comprende al suo interno 6 plessi (3 scuole dell'infanzia, 2 scuole primarie e 1 scuola secondaria di primo grado), dislocati in posizioni periferiche della città.

L'istituto ospita 186 alunni suddivisi in 9 classi. La ricognizione conoscitiva del plesso scolastico rilevava una condizione di affollamento dell'edificio scolastico, con carenze degli standard di superficie imposti dal D.M. 18.12.1975 nonché l'assenza di spazi esterni adeguatamente attrezzati.

Già il recente DPPS/C Bitonto, per la risoluzione delle criticità riscontrate, prevedeva un riordino e adeguamento dei plessi dell'Istituto Comprensivo mediante un'azione coordinata di demolizione e ricostruzione del plesso scolastico.

L'intervento prevede per l'edificio una **riduzione del consumo di energia primaria** maggiore del 20% rispetto al requisito NZEB (*nearly zero energy building*) previsto dalla normativa italiana.

Nel corso delle diverse fasi della progettazione si prevede il **coinvolgimento di tutti gli stakeholders** con l'obiettivo di incidere positivamente sull'insegnamento e sull'apprendimento degli studenti.

Se da una parte è facile immaginare che la realizzazione di un nuovo edificio possa incidere positivamente sulle componenti ambientali in termini di consumo di energia primaria ed efficienza energetica, nel caso di specie dovranno essere adoperate delle cautele per garantire il **minimo impatto ambientale** in termini di produzione di rifiuti nel corso delle operazioni di demolizione dell'edificio esistente.

Si prevede infatti un piano per il **riutilizzo e riciclaggio dei rifiuti edili** prodotti in cantiere in seguito alla demolizione degli edifici esistenti, **nella misura minima del 70%** come stabilito dalla UE a partire dal 2020. I prodotti della demolizione sono estremamente vari ed includono i materiali da costruzione quali calcestruzzo armato, acciaio, mattoni, materiali per le finiture come intonaci, mattonelle e pannellature e prodotti di varia natura come i sanitari, arredi, ecc ... Il riciclo e riutilizzo dei rifiuti da demolizione in cantiere può avvenire in modi diversi, talvolta molto innovativi. Calcestruzzo dal riutilizzo dei rifiuti da demolizione: le Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC)

prevedono il riutilizzo di rifiuti da demolizione da utilizzare come inerti per il calcestruzzo. Gli aggregati che si possono utilizzare sono il vetro, il mattone frantumato e le rocce di scarto, ma anche lo stesso calcestruzzo frantumato. Le NTC fissano anche la percentuale massima di inerte riciclato che è possibile utilizzare nel calcestruzzo in base alla classe di resistenza da ottenere. Per esempio per classi di resistenza minori o uguali a C45/55 tale percentuale non può superare il 15%. In altri paesi invece non c'è un limite alla percentuale di aggregato proveniente dal riutilizzo dei rifiuti da demolizione. Sottofondazioni e rilevati stradali dagli scarti della demolizione: dei benefici del riutilizzo dei rifiuti da demolizione in cantiere si usufruisce anche quando si costruiscono sottofondazioni e rilevati stradali per i quali, come per il calcestruzzo, si possono usare inerti provenienti dai rifiuti da demolizione. Le successive fasi del progetto dovranno prevedere il raggiungimento di detto obiettivo, mediante un apposito piano di gestione delle materie, che dovrà prevedere la cernita dei materiali già in cantiere, le analisi di classificazione ed il loro trattamento per un riutilizzo. Dovranno essere privilegiate soluzioni che prevedano il riuso dei materiali di riciclo nella stessa area di cantiere. La parte eccedente sarà avviata a conferimento sempre con le finalità di un suo riutilizzo.

8. QUADRO ESIGENZIALE

8.1 – 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

Come innanzi evidenziato, nel luglio del 2021 è stato concluso uno studio preliminare conoscitivo e programmatico, relativo alla programmazione scolastica, confluito nel citato DPPS/C Bitonto. Le considerazioni che seguono danno per integralmente noti i contenuti del suddetto Documento e dei relativi allegati, ponendosi in continuità e coerenza con le analisi conoscitive e le considerazioni ivi svolte.

Il plesso scolastico oggetto del presente studio fa parte dell'Istituto Comprensivo "MODUGNO-RUTIGLIANO-ROGADEO" compreso fra le 6 Istituzioni scolastiche del I ciclo di Istruzione del Comune di Bitonto. L'istituto ha la sua sede "centrale" in via Amendolagine 90/92 dove hanno sede la Dirigenza e l'Amministrazione. L'Istituto comprensivo "Modugno-Rutigliano-Rogadeo" comprende al suo interno 6 plessi (3 scuole dell'infanzia, 2 scuole primarie e 1 scuola secondaria di primo grado), dislocati in posizioni periferiche della città.

L'istituto ospita 186 alunni suddivisi in 9 classi. La ricognizione conoscitiva del plesso scolastico rilevava una condizione di affollamento dell'edificio scolastico, con carenze degli standard di superficie imposti dal D.M. 18.12.1975 nonché l'assenza di spazi esterni adeguatamente attrezzati.

Nel DPPS/C Bitonto, per la risoluzione delle criticità già riscontrate, si prevedeva un riordino e adeguamento dei plessi dell'Istituto Comprensivo mediante un'azione coordinata di demolizione e ricostruzione dell'edificio. In particolare, in relazione alle caratteristiche dimensionali delle aree si prevedeva:

"[...] la demolizione e ricostruzione in ampliamento dell'immobile presente sul lotto prevedendo la realizzazione di un polo innovativo per l'infanzia (asilo nido, scuola materna, sec. di I grado) che possa servire anche per la riqualificazione sociale ed urbana di Piazza Isabella D'Aragona e via Crocifisso aree a confine tra i centralissimi Quartieri 5 e 6. Si ipotizza infatti la fusione dei lotti indicati in PRGC con destinazione F615, P62 ed F614 alla luce delle seguenti circostanze:

- il lotto indicato in PRGC con destinazione F624 dell'estensione complessiva di circa 7804mq è stato in parte occupato dal Park&Ride di Via Messeni (estensione 4020mq circa) ed in parte da un giardino pubblico comunale attrezzato ed aperto in orario extrascolastico (estensione 2035mq) sottraendo quindi aree al potenziale ampliamento del plesso D. URBANO;

- l'area a parcheggio occupata dal Park&Ride di Via Messeni è di gran lunga superiore all'estensione della zona P62

(1000mq circa) e dista da quest'ultima 400m (3 min in auto e 5 min a piedi);

- con la fusione dei tre lotti si otterrebbe un'area di circa 6640mq che consentirebbe di realizzare un plesso unico con 5 sezioni per l'infanzia (3750mq) e 5 classi per la primaria (2295mq) o in alternativa 11 classi per la SECONDARIA DI I GRADO (6490) aumentabili in deroga a 12 classi.

Demolizione e ricostruzione in ampliamento dell'immobile presente sul lotto prevedendo la realizzazione di un polo innovativo per l'infanzia (asilo nido, scuola materna, sec. di I grado e centro servizi) che possa servire anche per la riqualificazione sociale ed urbana di Piazza Isabella D'Aragona e via Crocifisso aree a confine tra i centralissimi Quartieri 5 e 6, prevedendo l'integrazione con l'area a parcheggio prevista dal PRGC.”

Alla luce di quanto sopra, la proposta di demolizione e ricostruzione si integra con il quadro programmatico del DPPS/C Bitonto ponendosi in continuità con le direttrici di programmazione ivi previste.

In considerazione delle dimensioni del lotto e delle finalità dell'intervento si prevede la realizzazione di un plesso scolastico per 5 classi di scuola elementare.

Con riferimento agli standards di cui al D.M. 18.12.1975 ed alla superficie del lotto disponibile si ha:

<i>n. calssi scuola elementare</i>	5
<i>n. max alunni per classe</i>	25
<i>numero alunni beneficiari - Ap</i>	125

PLESSO SCOLASTICO

<i>S_{alunno}</i>	[mq]	6,11	Tab. 3B – D.M. 18.12.1975
$S = Ap \times S_{alunno} = 125 \times 6,11$	[mq]	763,5	Superficie plesso scolastico
<i>H</i>	[m]	3.80	Altezza conv. plesso scolastico
$V = S \times H = 763,5 \times 3,80$	[mc]	2902,25	Volume lordo plesso scolastico

Poiché inoltre:

- L'intervento dovrà inquadrarsi all'interno di un programma di adeguamento dell'offerta scolastica dell'intero Istituto Comprensivo;
- L'intervento vuole rappresentare un'azione trainante di riqualificazione dell'ambito urbano dell'intero quartiere;
- Si prende atto della carenza di spazi per l'attività sportiva sia a livello comunale che a livello di quartiere;

l'Amministrazione Comunale ha previsto che la palestra in dotazione sia di tipo A2 [superficie 400 mq] in maniera da poter ospitare un campo minimo regolamentare di pallavolo e minibasket. Per le suddette ragioni, si ritiene necessario prevedere un'altezza interna di almeno 7.20 m.

Alla luce di quanto sopra la consistenza della palestra può così determinarsi:

PALESTRA

$S_p = 400 \text{ mq}$ Superficie della palestra di tipo A2; (tab. 4 – rif. 3.0.9 DM 18.12.1975)

$H_p = 7,50 \text{ m}$ Altezza lorda palestra di tipo A2: (tab. 4 – rif. 3.0.9 DM 18.12.1975)

$V_p = S_p \times H_p = 400 \times 7,50 = 3000 \text{ mc}$ Volume lordo palestra

Alla luce di quanto sopra la consistenza del nuovo edificio a prevedersi può così essere stimata:

	Superficie [mq]	Altezza Lorda [m]	Volume Edilizio [mc]
Plesso scolastico	763,5	3.8	2901,3
Palestra	400	7.5	3000
Superficie totale	1163,5		

<i>Volume totale</i>			5901,3
<i>Superficie minima del lotto - SL_{min}</i>	[mq]	2295	TAB. 2 - RIF. 2.1.2 DM 18.12.1975
<i>Superficie del lott - SL</i>	[mq]	3106	
<i>SL > SL_{min}</i>		verificato	

Poiché la superficie totale lorda del fabbricato scolastico a realizzarsi eccede il rapporto di copertura $R_c < 1/3$ di cui al §2.1.3 del DM 18.12.1975, si prevede che l'edificio scolastico possa essere realizzato su due livelli. In particolare al piano terra troveranno posto gli uffici amministrativi, gli spazi collettivi e le aule della prima e seconda classe, mentre al primo piano potranno essere allocate le tre aule della terza, quarta e quinta classe. In questa maniera potranno essere massimizzati anche gli spazi esterni da poter destinare ad attività didattiche e ricreative all'aperto, privilegiando l'integrazione dell'edificio con aree a verde.

Dovranno inoltre essere destinate aree a parcheggio in ragione di 1mq/20 mc di costruzione e pertanto pari a $5901,30/20 = 295$ mq.

9. SCHEDA DI ANALISI AMBIENTALE

9.1 – 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

Le scelte strategiche del progetto dovranno informarsi ai criteri di cui alla Comunicazione della Commissione Europea, Orientamenti tecnici sull'applicazione del principio «non arrecare un danno significativo» a norma del regolamento sul dispositivo per la ripresa e la resilienza (2021/C 58/01).

Ai fini del regolamento RRF, il principio DNSH (“non arrecare danno significativo”) va interpretato ai sensi dell'articolo 17 del regolamento Tassonomia. Tale articolo definisce il «danno significativo» per i sei obiettivi ambientali contemplati dal regolamento come segue:

- 1) *si considera che un'attività arreca un danno significativo alla mitigazione dei cambiamenti climatici se conduce a significative **emissioni di gas a effetto serra**;*
- 2) *si considera che un'attività arreca un danno significativo all'adattamento ai cambiamenti climatici se conduce 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;*
- 3) *si considera che un'attività arreca un **danno significativo all'uso sostenibile** e alla protezione delle acque e delle risorse marine al buono stato o al buon potenziale ecologico di corpi idrici, comprese le acque di superficie e sotterranee, o al buono stato ecologico delle acque marine;*
- 4) *si considera che un'attività arreca un **danno significativo all'economia circolare**, compresi la prevenzione e il riciclaggio dei rifiuti, se conduce a **inefficienze significative nell'uso dei materiali o nell'uso diretto o indiretto di risorse naturali**, o se comporta un aumento significativo della produzione, dell'incenerimento o dello smaltimento dei rifiuti oppure se lo smaltimento a lungo termine dei rifiuti potrebbe causare un danno significativo e a lungo termine all'ambiente;*
- 5) *si considera che un'attività arreca un danno significativo alla prevenzione e alla riduzione dell'inquinamento se comporta un **aumento significativo delle emissioni di sostanze inquinanti** nell'aria, nell'acqua o nel suolo;*
- 6) *si considera che un'attività arreca un danno significativo alla **protezione e al ripristino della biodiversità** e degli ecosistemi se **nuoce in misura significativa alla buona condizione e alla resilienza degli ecosistemi** o nuoce allo stato di conservazione degli habitat e delle specie, compresi quelli di*

interesse per l'Unione.

La rispondenza al principio di “non arrecare danno significativo” alle componenti ambientali e socioeconomiche riportate nell'elenco che precede sarà attuato mediato mediante le seguenti strategie di progetto.

Energia

La proposta progettuale si propone di raggiungere un obiettivo di assoluta rilevanza in termini di risparmio dei consumi energetici e utilizzo di sistemi impiantistici che massimizzino l'uso di fonti rinnovabili. L'organismo edilizio, così definito, contribuisce in modo deciso nell'analisi di sostenibilità ambientale, definita come la necessità di proteggere l'ambiente rimandando alle generazioni future quanto oggi è a nostra disposizione e favorendo il più possibile interventi caratterizzati da cicli reversibili a basso consumo ambientale e basso dispendio energetico. La finalità ultima rimane sempre quella di assumere ipotesi progettuali capaci di raggiungere risultati certi in ordine a:

- *consumi ridotti di energia;*
- *consumi ridotti di acqua potabile;*
- *ridotti costi di manutenzione;*
- *esercizio e gestione senza interruzione di attività;*
- *durabilità elevata > 50 anni;*
- *zero guasti nei primi due anni di messa a regime.*

Il progetto del sistema edificio-impianti si pone l'obiettivo di garantire le massime condizioni di benessere e di sicurezza riducendo al minimo i consumi energetici. Esso segue quindi i principi della sostenibilità ambientale in termini di elevata efficienza energetica e di massimo utilizzo delle fonti rinnovabili allo scopo di ridurre l'impatto su base locale e globale per quanto riguarda sia le emissioni inquinanti sia il consumo delle risorse energetiche e naturali. L'efficienza energetica viene perseguita attraverso un approccio integrato che agisce secondo tre direttive principali:

- *il contenimento delle dispersioni termiche invernali e delle rientrate estive grazie all'adozione di soluzioni costruttive atte a garantire bassi consumi energetici per il riscaldamento e il raffrescamento estivo degli edifici. A tale scopo verranno adottati componenti opachi e finestrati ad elevato isolamento termico, nonché vetri selettivi e schermature esterne per il controllo della radiazione solare.*
- *utilizzo di sistemi e componenti impiantistici ad elevate prestazioni in grado di garantire*
- *bassi consumi energetici;*
- *massimo utilizzo di fonti rinnovabili.*

Le caratteristiche dell'involucro, unitamente all'elevata efficienza energetica delle soluzioni impiantistiche e all'impiego di fonti rinnovabili, consentiranno all'edificio di raggiungere la certificazione energetica in classe A. Inoltre, grazie all'utilizzo di un impianto fotovoltaico integrato nella copertura, sarà possibile realizzare l'autoproduzione di una parte rilevante del fabbisogno elettrico, configurando la struttura come nZEB (nearly Zero Energy Building) in linea con i dettami della direttiva europea EPBD (Energy Performance of Building Directive) e ottemperando agli obblighi di copertura con fonti rinnovabili del fabbisogno energetico.

CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI E DESCRITTIVE DEI MATERIALI PRESCELTI

Le caratteristiche costruttive dei materiali di progetto rispondono alla doppia esigenza di “compatibilità ambientale” e di “durevole manutenibilità”, tenendo sempre presente il rispetto dell'ambiente naturale oltre alle richieste prestazionali di ambienti interni ed esterni soggetti ad un utilizzo intensivo da parte dell'utenza. Ogni componente edilizio di nuova costruzione è stato scelto tenendo conto di criteri di qualità, funzionalità, durevolezza e facile manutenzione cui un edificio aperto al pubblico deve rispondere. La scelta dei materiali è fortemente orientata verso quelli eco-compatibili; in particolare, prodotti, componenti o semicomponenti, che presentino al loro interno una significativa percentuale di materiale di origine vegetale o animale (legno, canapa, bambù, lana,

ecc.); materiali riciclati (per isolanti, serramenti o sottofondi di pavimenti); materiali pesanti (aggregati, sabbia, cemento, mattoni, acciaio e vetro) o di finitura (pitture e rivestimenti lapidei, ceramici, lignei, ecc.) di produzione locale (preferibilmente non più di 150 Km dal sito di intervento) per accorciare le distanze che un certo componente deve percorrere per raggiungere il sito di intervento, contribuendo a ridurre le emissioni prodotte da tali spostamenti; materiali riciclabili e smontabili, in modo da favorire uno smantellamento selettivo finalizzato al recupero di alcuni componenti dell'edificio alla fine del suo ciclo di vita utile riducendo il consumo di materie prime ed i rifiuti da demolizione; materiali bio-sostenibili, cioè dotati di un marchio di qualità ecologica riconosciuto.

In rapporto alle pareti opache dell'involucro esterno, per limitare la trasmissione del calore attraverso i componenti dell'involucro edilizio, limitando gli apporti solari estivi indesiderati e le dispersioni termiche invernali, si è operato come segue:

- la scelta dei materiali di tamponatura e la scelta di serramenti esterni che garantiscano dispersioni contenute sia dal punto di vista conduttivo che da quello della tenuta all'aria;
- la realizzazione di tetti inerziali e l'uso di barriere anti-radianti ed ombreggianti;
- evitare e limitare ponti termici strutturali e di forma.

Componenti ambientali

Si prevede un aumento della fitomassa rispetto alla situazione attuale, con la piantumazione di specie autoctone, sia arboree che arbustive, lungo i percorsi di accesso e nelle aree di verde residue poste intorno al lotto di stretta pertinenza della struttura. In tal modo si potrà beneficiare della funzione di assorbimento delle sostanze inquinanti in atmosfera e di regolazione del microclima. Nella scelta della vegetazione si terrà conto delle caratteristiche ambientali del luogo anche al fine di minimizzare i costi di manutenzione, inoltre per ridurre gli effetti allergizzanti delle piante saranno introdotte specie arboree che hanno una impollinazione prevalentemente entomofila. Si può dunque concludere che la realizzazione della scuola in progetto, per quanto valutabile all'attuale stato preliminare della progettazione, non sviluppi impatti significativi dal punto di vista paesaggistico né sulla componente verde ed ecosistemi. Si prevede inoltre un uso razionale delle risorse idriche attraverso la riduzione dei consumi nonché mediante riutilizzo delle acque pluviali raccolte dalle superfici impermeabili.

10. QUADRO ECONOMICO

<i>Tipologia di Costo</i>	<i>IMPORTO</i>
A) Lavori	€ 2.100.000,00
Edili	€ 640.000,00
Strutture	€ 570.000,00
Impianti	€ 600.000,00
Demolizioni	€ 290.000,00
B) Incentivi per funzioni tecniche ai sensi dell'art. 113, comma 3, del d.lgs, n. 50/2016	€ 33.600,00
C) Spese tecniche per incarichi esterni di progettazione, verifica, direzione lavori, coordinamento della sicurezza e collaudo	€ 300.000,00
D) Imprevisti (compreso IVA)	€ 32.760,00
E) Pubblicità (compreso IVA)	€ 5.000,00
F) Altri costi (IVA, oneri su spese tecniche, allacci, rilievi, accertamenti e indagini, commissioni di gara)	€ 308.640,00
TOTALE	€ 2.780.000,00

11. FINANZIAMENTO

FONTI		IMPORTO
Risorse Pubbliche	Risorse Comunitarie – PNRR	€ 2.651.360,00
	Eventuali risorse comunali o altre risorse pubbliche	€ 128.640,00 (a copertura delle spese tecniche non ammissibili)
TOTALE		€ 2.780.000,00

12. METODO DEL CALCOLO DEI COSTI

12.1 – 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

Le stima economica dell'intervento è stata redatta con riferimento a costi parametrici rilevati per la tipologia degli edifici scolastici.

L'intervento edilizio in parola può essere suddiviso nei seguenti corpi d'opera:

- Demolizione dell'edificio esistente;
- Aule, connettivi, servizi e spogliatoi;
- Palestra
- Sistemazioni esterne

Per ciascun corpo d'opera si è proceduto al calcolo sommario della spesa sulla scorta della sua consistenza (volumetrica o di superficie a seconda dei casi) e di parametri unitari di costo desunti da valori di mercato. L'intervento di demolizione è stato stimato in relazione alla cubatura complessiva del fabbricato esistente ed ad un costo unitario desunto da analisi delle incidenze di demolizione, trasporto a rifiuto e conferimento in discarica.

Per quanto attiene alla costruzione del nuovo edificio, le indagini di mercato hanno rilevato una variabilità del costo di costruzione di edifici scolastici del ciclo primario variabile tra 338 €/mc (Consiglio dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Grosseto, delibera di adozione 257.02.2017) e 425 €/mc (Amministrazione Provincia di Bolzano – Costi standardizzati per tipologie di opere pubbliche). Detti prezzi sono riferiti al volume lordo vuoto per pieno in relazione ai costi netti di costruzione. Per la valutazione del costo di costruzione del presente edificio scolastico si è fatto riferimento ad un valore prossimo alla media dell'intervallo rilevato, tenuto conto delle peculiarità del mercato locale, ed in considerazione della buona consistenza dei terreni di sedime (v. relazione geologica preliminare allegata), stimato in 365 €/mc. Considerando un'altezza lorda di piano di 3.80 m detto parametro coincide con incidenza di costo di costruzione di $365 \times 3.80 = 1.387,00$ €/mq.

Sempre in maniera parametrica è stato definito il costo di costruzione dell'edificio della palestra, in relazione alle sue specifiche tipologiche, stimato in 200 €/mc, pari ad un'incidenza di 1500 €/mq.

Infine si è tenuto conto dei costi occorrenti per le sistemazioni esterne del lotto, mediante la stima di un prezzo unitario di incidenza a metro quadro, mediato in funzione di ipotesi della diversa incidenza delle opere a verde e degli spazi attrezzati, stimato in 100 €/mq.

Alla luce di quanto sopra il costo dell'intervento di demolizione e ricostruzione dell'edificio scolastico può così determinarsi:

	Sup. [mq]	Altezza Lorda [m]	Volume Edilizio [mc]	costo unitario [€/mc]	costo unitario [€/mq]	costo
Demolizione edificio esistente			9600	30.00 €		288,000.00 €
Scuola	763,75	3.8	2902,25	365.00 €	1,387.00 €	1,059,321.25 €
Palestra	400	7.5	3000	200.00 €	1,500.00 €	600,000.00 €
Superfici esterne	2184				100.00 €	218,400.00 €
Costo complessivo dell'intervento:						2,165,721.25 € ovvero arrotondato a

2,100,000.00 €

Si evidenzia che l'arrotondamento in difetto è giustificabile in virtù del livello minimo di approfondimento progettuale richiesto (scheda di progetto).

I tempi occorrenti per la realizzazione delle opere si stimano in 365 giorni.

13. 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	0,000	≥1
Classe energetica	E – EP _{gl,nren} 152.9950 kWh/m ² anno	NZEB - 20%
Superficie lorda	2.574	1.163,5
Volumetria	9.601	5.901,3
N. studenti beneficiari		125
% di riutilizzo materiali sulla base delle caratteristiche tecniche dell'edificio/i oggetto di demolizione		70%

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

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

Luogo e data

Bitonto, 21/03/2022

Firmato digitalmente
ing. Paolo Dellorusso

A. LAVORI (comprensivi di oneri della sicurezza) € 2 100 000,00

**SOMME A DISPOSIZIONE
DELL'AMMINISTRAZIONE**

B. Incentivi per funzioni tecniche art. 113, c. 3, del D. Lgs n. 50/2016 (1,60% di A) € 33 600,00

B.1 Spese tecniche per incarichi esterni di progettazione, verifica, direzione lavori, coordinamento della sicurezza e collaudo € 198 612,86

C. Pubblicità (compreso IVA) € 5 000,00

D. Imprevisti (compreso IVA) € 32 760,00

E. Altre voci (allacci, accertamenti e indagini, commissioni di gara) € 18 000,00

F. IVA su lavori a corpo (IVA 10%) € 210 000,00

G. IVA (22%) e CNAPAIA (4%) su spese tecniche € 53 387,14

TOTALE SPESE AMMISSIBILI PNRR € **2 651 360,00**

**TOTALE SPESE NON AMMISSIBILI
PNRR (a copertura delle spese tecniche
non ammissibili)** € **128 640,00**

TOTALE GENERALE PROGETTO € **2 780 000,00**