



MINISTERO DELL'ISTRUZIONE E DEL MERITO
Unità di missione per il Piano nazionale di ripresa e resilienza

PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA
Missione 2 – Rivoluzione verde e transizione digitale
Componente 3 - Efficienza energetica e riqualificazione degli edifici
Investimento 1.1: "Costruzione di nuove scuole mediante sostituzione di edifici"

FUTURA



**LA SCUOLA
PER L'ITALIA DI DOMANI**

PROGETTO VINCITORE AREA 101

Concorso di Progettazione in due gradi ai sensi degli articoli 152 e seguenti del decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 e dell'articolo 24 del decreto-legge 6 novembre 2021, n. 152, convertito, con modificazioni, dalla legge 29 dicembre 2021, n. 233 per la presentazione di proposte progettuali per la realizzazione di nuove scuole mediante sostituzione di edifici, da finanziare nell'ambito del PNNR, Missione 2 – Rivoluzione verde e transizione digitale – Componente 3 – Efficienza energetica e riqualificazione degli edifici – Investimento 1.1: "Costruzione di nuove scuole mediante sostituzione di edifici", finanziato dall'Unione europea – Next Generation EU

Città di Nettuno



COMUNE DI NETTUNO

CITTA' METROPOLITANA DI ROMA CAPITALE

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

Costruzione di nuovi edifici scolastici mediante sostituzione edilizia
Scuola Secondaria di 1° Grado "De Franceschi" di Via Romana
CUP: G71B22000450006

RELAZIONE TECNICA

PROGETTISTA

GDA | Giuseppe D'Albenzio Architetto

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Arch. Roberto Leto

NOME FILE

REVISIONE

PFTE_02

DATA

02/03/2023 10:30:29

SCALA

RELAZIONE TECNICA

• DESCRIZIONE DELL'AREA

L'intervento prevede la sostituzione edilizia della scuola secondaria di 1° Grado "De Franceschi" sita in Via Romana, di proprietà del Comune di Nettuno. L'area su cui insiste l'attuale edificio scolastico si estende per mq. 19.284 ed è situata in adiacenza alla strada comunale, denominata "Via Romana". L'edificazione della scuola è avvenuta nei primi anni '80, successivamente all'entrata in possesso delle aree da parte dell'Amministrazione comunale, avvenuta in virtù della Deliberazione del Consiglio Comunale n. 230 del 23/04/1979.



• IDENTIFICAZIONE CATASTALE, PARAMETRI URBANISTICI, VINCOLI URBANISTICI, PAESAGGISTICI ED AMBIENTALI

L'area è di proprietà del Comune di Nettuno ed è pertanto immediatamente disponibile all'intervento e non è soggetta a particolari vincoli o restrizioni di ordine comunale o sovracomunale. Nell'ambito della verifica e ricognizione del proprio patrimonio, l'Amministrazione comunale sta mettendo in atto un programma di accertamento degli atti catastali e di aggiornamento degli stessi, per allineare lo stato documentale allo stato reale. Nell'ambito di tale programma, per la Scuola De Franceschi, provvedendo alle variazioni catastali che

documenteranno la demolizione di alcuni fabbricati (particelle n. 177, 178, 179, 181, 185 e 1817), non più esistenti, come risultante dalla comparazione tra la planimetria catastale e la foto aerea della zona. Nello specifico, nel lotto interessato dall'intervento si procederà a: - variazione catastale per demolizione dei fabbricati distinti in Catasto al foglio 27 con le particelle nn.177, 178, 179, 181, 185 e 1817; - inserimento nella mappa catastale degli edifici esistenti (scuola, palestra e mensa), mediante elaborazione del relativo tipo mappale; - denuncia di variazione per costituzione delle nuove particelle catastali (scuola, palestra e mensa).

L'area dell'intervento per effetto del P.R.G., approvato con deliberazione di Giunta Regionale n° 568 del 22 maggio 1973, ricade in zona "L1" di P.R.G., di cui alla normativa che si trascrive: ART. 23 - ZONA L 1. Zona per servizi pubblici. Le aree di questa zona sono destinate alle attrezzature di servizio pubblico dei seguenti tipi: 1) Scolastiche; 2) culturali; 3) religiose; 4) sanitarie; 5) assistenziale; 6) sportive; 7) ricreative; (8) commerciali; 9) amministrative; 10) annonarie; 11) trasportuali; 12) turistiche; 13) coabitate; 14) impianti tecnologici. Le indicazioni particolari dei vari tipi relative alle aree previste in tale zona non hanno valore prescrittivo. Le aree prive di tali indicazioni sono da considerare di riserva e a disposizione della Amministrazione Comunale per la scelta delle future utilizzazioni nel corso della attuazione del P.R.G. In questa zona dovranno essere rispettate le norme particolari relative ai vari tipi di servizi secondo le disposizioni vigenti; l'indice di edificabilità per le aree di nuova previsione, non potrà comunque, superare il valore di 2,00 mc. / mq.; per aree già costruite con valori maggiori, in eventuali trasformazioni, è concessa la conservazione delle attuali cubature. Che per effetto della deliberazione del Consiglio Regionale n° S del 21-4-2021, pubblicata sul B.U.R.L. n° 56 - Supplemento n° 2 del 10-6-2021, è stato approvato il Piano Territoriale Paesistico Regionale. Pertanto Sulla A34 dello stesso Piano (Sistemi ed ambiti del paesaggio), l'area risulta classificata "Paesaggio degli Insediamenti Urbani"; mentre sulla tav. B34 (Beni paesaggistici), "aree urbanizzate del PTPR". In merito alle ulteriori previsioni e prescrizioni dei vari piani paesistici, territoriali ed urbanistici analizzati non si rilevano particolari incompatibilità con le ipotesi progettuali, poiché l'area in questione non è soggetta a vincoli specifici.

- **ASPETTI GEOLOGICI, IDROGEOLOGICI, IDROLOGICI, IDRAULICI, GEOTECNICI E SISMICI;**

L'area oggetto dell'intervento proposto, è caratterizzata dalla presenza della facies litorale a litotamni e calcareniti (*Macco*), più o meno cementate, con ciottoli di calcare mesozoico e di selce e sabbie alla sommità, tipica del Pliocene. Il sito, ubicato ad una quota media di circa 22,0 m s.l.m., è contraddistinto da una morfologia pressoché pianeggiante, con un leggero declivio in direzione S, e può, pertanto, essere identificato nella "*Categoria Topografica T1*". Il regolare deflusso delle acque di dilavamento meteorico è dovuto in parte alla presenza del fosso di Tinozzi, ubicato ad est del sito, che scorre con direzione circa NW-S ed in parte da opere di urbanizzazione. Dal punto di vista idrogeologico, i terreni possono essere suddivisi in "*Complessi Idrogeologici*". Un complesso idrogeologico può essere definito come l'insieme di termini litologici simili, aventi una comprovata unità spaziale e giaciturale, un tipo di permeabilità prevalente in comune ed un grado di permeabilità relativa che si mantiene in un campo di variazione piuttosto ristretto. La differenziazione tra un complesso e l'altro è data dal grado di permeabilità relativa. I diversi gradi di permeabilità sono funzione di parametri quali granulometria, fratturazione, fessurazione, indice di carsificazione. Il complesso idrogeologico presente nel sito in esame è costituito dal complesso delle "*sabbie dunari*", costituito da sabbie dunari, depositi interdunari, depositi di spiaggia recenti e dune deltizie, con spessore di alcune decine di metri. Il complesso è sede di una significativa circolazione idrica sotterranea che da origine a falde continue ed estese la cui produttività è limitata dalla ridotta permeabilità delle sabbie. La presenza nell'area di una successione di depositi a caratteri granulometrici variabili dal limo, all'argilla, alla sabbia da cementata a sciolta, determina una variabilità delle caratteristiche idrogeologiche, che rendono possibile la formazione di falde sospese a contatto di litotipi a permeabilità differenziata. Dal rilevamento geologico effettuato, dalla consultazione del Progetto IFFI (Inventario dei Fenomeni Franosi Italiani) a cura di ISPRA e dalla consultazione della cartografia tematica dell'Autorità dei Bacini Regionali del Lazio, non sono stati riconosciuti ed evidenziati fenomeni di dissesto morfologico in atto, tali da pregiudicare la stabilità complessiva dell'area. Inoltre dallo stralcio della carta delle

Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (MOPS), il sito risulta ubicato all'interno di un'area *“stabile suscettibile di amplificazione sismica”*.

- **ASPETTI PAESAGGISTICI**

Dal punto di vista paesaggistico l'area in oggetto è già fortemente antropizzata, pertanto non assume particolare valore paesaggistico e naturale, tuttavia la realizzazione della nuova scuola sarà l'occasione per attuare un intervento di complessiva riqualificazione dell'intera area urbana di quartiere e della città.

- **INTERFERENZE SULL'AREA OGGETTO D'INTERVENTO**

Sull'Area di intervento non insistono reti infrastrutturali di sottoservizi

- **ASPETTI ARCHITETTONICI E FUNZIONALI DELL'INTERVENTO**

Il nuovo polo scolastico di Nettuno vuole incarnare in pieno l'immagine della scuola del futuro, un moderno campus scolastico dove le generazioni future potranno riconoscersi e trovare la passione e l'amore verso la “Scuola”. Sul piano urbano la scuola viene aperta alla città, attraverso una riorganizzazione degli accessi e degli spazi esterni. Il nuovo ingresso principale viene localizzato come prosecuzione dell'attuale area destinata a parcheggio (non oggetto d'intervento). Questo genera una chiara divisione degli esterni come gradiente tra spazio pubblico e spazio controllato della scuola. La forma trapezoidale dell'attuale parcheggio diventa un invito, un generoso ingresso a voler sottolineare la scuola che si apre all'intera comunità, diventando un luogo di riferimento per la collettività. La posizione strategica dell'ingresso migliorerà la mobilità in entrata ed uscita della scuola, agendo come filtro di smistamento dei flussi di studenti evitando il sovraffollamento in strada. Le aree verdi opportunamente pensate per arricchire la biodiversità, oltre ad essere spazi in cui soffermarsi socializzare e svolgere attività di vario genere, saranno in parte a prato per consentire il gioco dei ragazzi, in parte attrezzate a orti didattici, e in parte piantumate per proteggere la scuola dal rumore proveniente dalla strada principale. Lo spazio esterno, migliorato e razionalizzato, viene usato esclusivamente dalla scuola al mattino (per attività didattiche, manifestazioni, cerimonie ed anche per il pranzo) mentre nel pomeriggio diventa lo spazio pubblico per il tempo libero e di ritrovo per il quartiere. Il sistema di accesso sarà dotato di controllo in remoto accessibile al personale della scuola in orario scolastico ed a eventuali associazioni che gestiranno gli spazi comuni nel pomeriggio. Un ulteriore ingresso al campus è stato previsto in prossimità della attuale palestra (non oggetto di demolizione) in modo che possa essere usufruita anche in orari non scolastici, diventando un vero e proprio ‘Sport Center’ per la città, avendo previsto il rafforzamento della struttura con l'inserimento di campi da gioco, pallavolo, calcetto, skatepark ed altro. La “Nuova la Scuola” è stata pensata come un Civic Center, una Community School che integra un gran numero di attività e servizi aperti estesi anche a tutta la comunità. Un edificio condiviso ed inclusivo, dove le funzioni come i laboratori, la mensa, la biblioteca, l'auditorium e tutti gli spazi esterni possono essere aperti al di fuori dell'orario scolastico, garantendo la sostenibilità economica dell'attività di gestione. Il progetto è stato pensato per garantire agli utenti la possibilità di affittare gli spazi interni ed esterni gestiti dalla scuola (come mensa, sala polivalente, laboratorio) per eventi temporanei (feste, assemblee). L'accesso principale alle funzioni scolastiche avviene su via Romana Antica ed è organizzato su due livelli. In testa all'edificio si trova l'ingresso con una generosa vetrata, attraverso la quale si accede nell'atrio a doppia altezza dove trovano posto l'auditorium, la mensa, la biblioteca, sala musica, laboratorio artistico e le prime otto aule, tutte con pareti mobili e rispettiva area esterna adibiti ad orti didattici. Al piano primo trovano posto gli uffici della dirigenza, amministrazione, sale insegnanti, laboratori, informatica e scientifico e le altre otto classi per di totale di 16.

Le dotazioni degli spazi interni ed esterni, quindi, includono:

- atrio; auditorium, biblioteca, mensa, uffici dirigenziali e sala insegnanti
- aule didattiche: 16 (su due livelli), aula di sostegno, infermeria
- aule speciali: 4 in totale, articolate in laboratori (artistico, musicale, informatico, scientifico)
- campi di pallavolo, un campo di calcetto a cinque, pista per skate, teatro all'aperto, parcheggi per bici e posti auto esterni per auto e posti auto interni per scuola bus

Le aule/cluster sono comunicanti tra loro attraverso pareti mobili in modo da garantire lezioni gruppo, incontri, momenti di ricreazione collettiva per una maggiore socializzazione tra studenti. Le aule al piano superiore sono dotate di strutture-ballatoio, piccoli spazi esterni in cui estendere le attività didattiche all'aperto, e sono concepite per organizzare piccole lezioni di gruppo all'aperto o momenti di ricreazione collettiva. Le logge sono state pensate come spazio di sfogo per attività didattiche, come piccole terrazze che hanno lo scopo di sensibilizzare i ragazzi ai temi della sostenibilità e responsabilizzarli alla cura per l'ambiente. Gli elementi vegetativi saranno resistenti e dotati di un sistema di irrigazione automatico, scelta che facilita la manutenzione dei periodi di chiusura della struttura scolastica. Infine, il progetto della "Nuova Scuola" si conforma ai principi di sostenibilità ambientale e architettonica, prevedendo l'adozione di sistemi e tecnologie finalizzate ad ottenere un elevato risparmio energetico e una conseguente riduzione dei costi di gestione, attraverso l'utilizzo di materiali sostenibili, rinnovabili, recuperabili e riciclabili, dalla elevata durabilità e manutenibilità. Il progetto prevede l'installazione di un impianto fotovoltaico in copertura con un sistema di recupero delle acque piovane che, convogliate e depurate, potranno essere riutilizzate per l'irrigazione del verde e per gli scarichi dei servizi igienici e per la pulizia del plesso.

• ASPETTI STRUTTURALI, MATERIALI ED IMPIANTISTICI

In particolare in questa fase è stato possibile verificare la fattibilità strutturale e impiantistica, che risulta verificata senza particolari modifiche sul piano architettonico. La struttura portante, pareti e solai, è prevista in pannelli di legno X- Lam (Cross Laminated Timber), integrata da colonne e travi in acciaio nello spazio d'ingresso a doppia altezza tenendo in considerazione l'indice di sismicità della zona. Il sistema costruttivo proposto garantirà un'elevata efficienza termica, grazie all'ottimo coefficiente di trasmittanza dei pannelli in legno, un'ottima risposta in caso di incendio, dovuto alla velocità di carbonizzazione proteggendo la parte resistente. La struttura delle logge esterne è stata prevista in acciaio con tavolato in legno massello e rete di sicurezza a tutta altezza per permettere la crescita del verde. Lo schema funzionale ha una distribuzione interna dei percorsi di facile orientamento verso le vie di uscita. Infine, il progetto per gli aspetti ambientali, strutturali ed impiantistici, intende sviluppare nelle fasi successive gli obiettivi prefissati dal protocollo CasaClima Scholl - ente pubblico ed indipendente - riconosciuto a livello nazionale sviluppato specificamente per l'edilizia scolastica. I materiali previsti per l'esterno e l'interno saranno durevoli, funzionali, semplici nella posa in opera, resistenti e gradevoli esteticamente, in virtù di una facile manutenzione e pulizia e soprattutto rigenerabili come il legno di larice pretrattato in autoclave, pensato per la facciata ventilata, i pavimenti acustici vinilici continui (senza ftalati e pvc) ad emissioni zero e lastre in gesso fibra antiurto per le pareti e controsoffitti, finite con pitture a calce naturale. Gli spazi esterni sono stati pensati, tranne che per i pochi ed indispensabili percorsi, completamente verdi e con materiali permeabili. Grande attenzione per le scelte tecniche e tecnologiche che, attraverso l'utilizzo delle energie rinnovabili ed il corretto utilizzo dei materiali, garantiranno l'indipendenza dell'edificio dalle reti pubbliche di approvvigionamento idrico ed elettrico. Le soluzioni adottate per raggiungere l'obiettivo di un edificio ad energia ridotta al 20% (NZEB), in grado di garantire il massimo comfort abitativo con ridotti costi di esercizio, sono: 1) Ottimizzazione del comportamento passivo dell'edificio e ricorso a soluzioni tecnologiche che consentano una riduzione dei carichi termici invernali ed estivi, con sistemi di raffrescamento e riscaldamento passivo ed un'attenta progettazione dell'involucro edilizio (sistema di tamponatura esterna a facciata ventilata in legno; serramenti in profili a taglio termico con doppio vetro, ecc.); 2) Ricorso ad impianti di

autoproduzione di energia da fonte rinnovabile o assimilata e soddisfacimento dei fabbisogni energetici residui mediante sistema centralizzato di produzione dei fluidi termovettori di elevato livello tecnologico. La configurazione impiantistica proposta per il sistema di produzione comprende l'impiego delle seguenti tecnologie: pompe di calore elettriche ad alta efficienza per la produzione di fluido termovettore a bassa temperatura per il riscaldamento invernale e di acqua refrigerata per il raffrescamento estivo; caldaia a condensazione per la produzione di fluido termovettore a bassa temperatura per il riscaldamento in supporto alla Pompa di Calore nei periodi invernali particolarmente rigidi; 3) impianto solar cooling con pannelli solari ad alta temperatura per la produzione di fluido freddo per la climatizzazione estiva, in accoppiamento con assorbitori, e di fluidi termovettori caldi ad alta temperatura, per la produzione di ACS; 4) impianto solare fotovoltaico, connesso alla rete, per la produzione di energia elettrica. Relativamente ai terminali interni si prevede: 4) pannelli radianti a pavimento per la climatizzazione invernale dell'area didattica; 5) sistemi a tutt'aria a portata variabile e UTA con recuperatore di calore per le zone soggette ad affollamento; 6) sistema di ventilazione meccanica controllata con recuperatori di calore ad alta efficienza per l'intero edificio; 7) Illuminazione degli spazi con l'uso della tecnologia LED, in grado di garantire basso consumo energetico, ottimo rendimento (lumen/watt), e durata di vita e conseguente riduzione dei costi di manutenzione. 8) Sistemi per il recupero dell'acqua piovana, proveniente da coperture e superfici non carrabili, riutilizzabile per l'irrigazione, l'alimentazione delle cassette dei WC e pulizia ambienti

- **DESCRIZIONE E MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DELLE DEMOLIZIONI, PIANO DI GESTIONE DELLE MATERIE E CONTINUITÀ DIDATTICA:**

La realizzazione dell'edificio oggetto della presente risale al 1980, come si evince dal deposito del collaudo presso l'area del genio civile di Roma il 28/4/1982. L'edificio oggetto dell'intervento è costituito da 2 piani fuori terra, con struttura in Cemento armato e solai in latero-cemento. I due piani sono collegati fra di loro tramite una scala ed un ascensore. L'ingresso all'istituto avviene mediante un accesso indipendente al piano terra dell'edificio. L'intervento prevede la redazione di un piano di recupero e riciclo dei materiali mediante l'utilizzazione dei CAM (criteri ambientali minimi) per ridurre l'impatto ambientale dell'intervento. Deve essere tenuto presente che tali criteri non sostituiscono per intero quelli normalmente presenti in un capitolato tecnico, ma si vanno ad aggiungere ad essi, cioè essi specificano dei requisiti aggiuntivi di natura ambientale che l'opera deve avere e che si vanno ad aggiungere alle prescrizioni e prestazioni già in uso o a norma per le opere oggetto dell'intervento. Almeno il 70 % dei materiali non pericolosi di risulta dalla demolizione saranno avviati a operazioni di preparazione per il riutilizzo, previa cernita per differenziare le varie tipologie di materiali in modo da rendere possibile la gestione sostenibile dei rifiuti da demolizione, intesa come prevenzione, riuso, riciclo e corretto smaltimento. Per la demolizione dell'edificio scolastico esistente nell'elaborazione del progetto esecutivo saranno analizzate le specifiche modalità con le quali dovrà essere effettuata tale attività. Dall'analisi del contesto urbano si evidenzia che il lotto dell'edificio esistente non è molto ampio e non presenta adeguati spazi scoperti da utilizzarsi per le operazioni di demolizione. Pertanto sicuramente si dovrà procedere con una **demolizione controllata** mediante la scomposizione e rimozione dei singoli elementi costruttivi. Il piano di lavoro delle demolizioni, redatto ai sensi dell'art. 151 comma 2 del dlgs 81/2008, dovrà prevedere un programma di indagini, monitoraggio e verifica dello stato di conservazione degli edifici al contorno e dell'edificio da demolire. Inoltre il piano di demolizione dovrà comprendere i seguenti punti. - allestimento e segnaletica di sicurezza per il cantiere; - Rafforzamento delle strutture; - Ordine delle demolizioni; - Misure di sicurezza; - Convogliamento del materiale di demolizione; - Sbarramento della zona di demolizione; Parallelamente al piano di lavoro sarà elaborato il piano di gestione delle materie dove saranno elencati, secondo i vari codici CER i materiali da rimuovere e ne saranno stimate le quantità. Pertanto negli elaborati del progetto esecutivo e nel PSC saranno considerati tutti gli aspetti sopra evidenziati, l'appaltatore come allegato

del POS presenterà il Piano di lavoro per le demolizioni, rispettando puntualmente quanto previsto nel PSC. Per garantire la continuità scolastica si prevede la demolizione dell'edificio dopo la costruzione del nuovo edificio scolastico, in particolare la demolizione sarà effettuata alla fine dell'anno scolastico (metà mese di giugno). In coincidenza con la fase di demolizione saranno avviati i lavori di sistemazione delle aree esterne del nuovo edificio scolastico per consentire l'utilizzo del materiale riciclato proveniente dalla demolizione per la realizzazione dei sottofondi delle pavimentazioni drenanti esterne, per il sottofondo delle aree esterne come i campi da gioco e le sistemazioni esterne. Tale operazione dovrà ultimarsi per la fine del mese di agosto per poter consentire l'avvio delle lezioni del nuovo anno scolastico a settembre nel nuovo edificio.