

1. Descrizione rispondenza della proposta progettuale al principio DNSH secondo circolare M.E.F. 30 Dicembre 2021 n. 32 e criteri C.A.M.

L'intervento proposto per la riqualificazione urbanistica finalizzata alla realizzazione del polo scolastico *Modica Sorda* contribuirà alla mitigazione dei cambiamenti climatici conformemente a quanto previsto dal Dispositivo per la ripresa e la resilienza (Regolamento UE 241/2021). In particolare, tra i lavori delle opere in concorso, la parte più consistente (circa il 77% delle somme a disposizione) è relativa alla ricostruzione dell'ex auditorium e alla manutenzione degli edifici esistenti: questi interventi ricadono nel Regime 1 delle schede 01 e 02 della check list della Circolare n. 32 del 30 dicembre 2021 del MEF aggiornata a Ottobre 2022.

Di conseguenza, in fase di progettazione (ex ante) i progettisti potranno dichiarare che:

- *gli edifici non saranno adibiti all'estrazione, allo stoccaggio, al trasporto o alla produzione di combustibili fossili;*
- *saranno adottate le necessarie soluzioni in grado di garantire il raggiungimento dei requisiti di efficienza energetica;*
- *sarà redatta l'analisi di adattabilità dell'opera allo scopo di verificare la completa e agevole fruizione del costruito da parte di persone con ridotta o impedita capacità motoria o sensoriale;*
- *sarà redatto un Piano di gestione rifiuti provenienti da materiale di cantiere;*
- *verrà richiesto all'appaltatore di rendere disponibili le schede tecniche dei materiali e delle sostanze impiegate;*
- *sarà redatto un piano ambientale di cantierizzazione.*

Successivamente alla realizzazione dell'opera (ex post) i progettisti dichiareranno che:

- *sarà possibile rilasciare da parte di soggetto abilitato un'Attestazione di prestazione energetica (APE) con la quale certificare la classificazione dell'edificio di nuova costruzione come edificio ad energia quasi zero;*
- *sarà possibile rilasciare da parte di soggetto abilitato un'asseverazione attestante che l'indice di prestazione energetica globale non rinnovabile (EP_{gl,nren}) dell'edificio sia inferiore per una quota almeno pari al 20% rispetto all'indice di prestazione energetica globale non rinnovabile di riferimento necessario ad accedere alla classificazione A4 di prestazione energetica;*
- *saranno verificate le condizioni di adattabilità definite dall'analisi redatta in fase ex ante;*
- *sarà disponibile la relazione finale con l'indicazione dei rifiuti prodotti, da cui emerga la destinazione ad una operazione "R" del 70% in peso dei rifiuti da demolizione e costruzione;*
- *saranno presenti le certificazioni di prodotto relative alle forniture installate in modo che garantiscano il rispetto degli standard internazionali di prodotto;*
- *saranno presenti delle certificazioni di prodotto relative alle forniture installate in linea con i requisiti richiesti dal PNRR;*
- *saranno presenti le certificazioni FSC/PEFC o altra certificazione equivalente per l'80% del legno vergine utilizzato;*
- *saranno presenti le schede tecniche del materiale impiegato da riutilizzo/riciclo.*

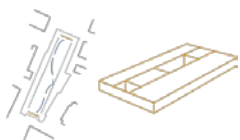
Tutto quanto sopra dichiarato contribuirà al raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- *mitigazione dei cambiamenti climatici;*
- *adattamento ai cambiamenti climatici;*
- *uso sostenibile e protezione delle acque;*
- *transizione verso un'economia circolare;*
- *prevenzione e riduzione dell'inquinamento;*
- *protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi.*

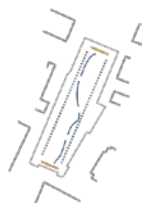
In particolare, l'edificio che sarà costruito a seguito della demolizione dell'ex auditorium sarà progettato e realizzato seguendo il principio guida di ridurre al minimo l'uso di energia e le emissioni di carbonio, durante tutto il ciclo di vita.



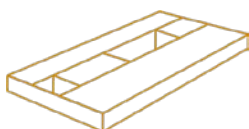
Per consentire il rispetto di tale principio e degli obiettivi di cui sopra, questo Concorrente ha immaginato l'attività di partecipazione al concorso secondo due fasi distinte. Durante la prima, corrispondente al primo grado del concorso, le idee alla base del *concept* di progetto sono state guidate dalla promozione di uno sviluppo sostenibile in cui la qualità dell'architettura potesse essere misurata attraverso la capacità dell'edificio di rispondere alle esigenze dei suoi fruitori ancorandosi saldamente al contesto e collaborando proficuamente alla mitigazione dei cambiamenti climatici. La seconda, corrispondente all'approfondimento relativo al secondo grado del concorso, punta ad affinare le modalità progettuali tenendo conto degli elementi qualificativi di sostenibilità dell'opera stessa lungo l'intero ciclo di vita.



In prima fase, il *concept* di progetto, nel soddisfacimento del programma funzionale richiesto, ha inteso perseguire la sostenibilità ambientale dell'intervento sia a scala urbana che a scala dell'edificio.



Con la previsione di estendere al di fuori del recinto scolastico l'area di intervento, si è ricompresa nella sostenibilità dell'opera la realizzazione della *piazza d'acqua* che di fatto costituirà una infrastruttura polifunzionale a servizio della collettività.



Alla scala dell'edificio, il *concept* ha promosso l'integrazione di soluzioni low-tech e hi-tech, immaginando un circolo virtuoso in cui i dispositivi passivi e bioclimatici sono capaci di contribuire alla diminuzione dei costi di manutenzione e gestione. In particolare, alla predisposizione di un sistema

BMS in classe A, con rivelatori di radiazione luminosa, termostati, igrometri e sensori di CO₂, si sono affiancati accorgimenti relativi all'uso di materiali eco-compatibili a basso impatto ambientale e a km0.

La seconda fase progettuale, relativa al come realizzare l'opera, è passata attraverso il calcolo del bilancio energetico del sistema edificio-impianto, metodo di natura quantitativa per valutare la sostenibilità ambientale di un'opera verificando che le tipologie costruttive, impiantistiche e funzionali adottate per la realizzazione dell'opera rappresentassero una strategia vincente per il principio di DNSH. A tal proposito si è modellato un edificio avente un volume lordo riscaldato di circa 12.000 m³ con una superficie disperdente di circa 4.800 m² e un rapporto S/V di 0,39 m⁻¹. L'energia dispersa dall'edificio, progettato in zona climatica C, con un'altitudine di 296 m sul livello del mare, 1117°C gradi giorno, 137 giorni di riscaldamento e una zona di vento in classe 2, è legata alla geometria e alla tipologia dei materiali edilizi utilizzati. Per quanto riguarda le partizioni verticali esterne si è scelto di adottare delle vetrate doppie ad Argon 90%, di tipo basso-emissivo con spessore complessivo pari a 27,04 mm. Per quanto concerne le partizioni orizzontali di basamento e di copertura si è adottata per la prima una struttura in calcestruzzo armato con vespaio aerato e isolamento del piano di calpestio mediante un pannello di XPS con spessore 80 mm, per quanto riguarda la seconda una struttura in XLAM con isolante sul lato esterno realizzato da un pannello di XPS con spessore 100 mm. Tenuto conto dell'involucro definito e della volumetria dell'edificio, sono stati ottenuti i fabbisogni energetici dell'edificio per il servizio primario di riscaldamento dovuto alle perdite per trasmissione e ventilazione, agli apporti interni e a quelli solari da partizioni vetrate e opache. Dai dati riportati negli elaborati di previsione si evince come l'energia primaria richiesta per il servizio di riscaldamento nei mesi invernali sia particolarmente contenuta e sia quasi interamente approvvigionata mediante il ricorso alle fonti energetiche rinnovabili: ciò è dovuto da un lato alla scelta meditata dei materiali costituenti l'involucro e delle esposizioni, dall'altro all'installazione dell'impianto fotovoltaico in copertura. Il servizio di raffrescamento, penalizzato in un immobile con intenso fattore di occupazione degli ambienti e con

larghe esposizioni vetrate verso Sud-Ovest soprattutto nei mesi estivi, riesce comunque a trarre gran parte dell'energia primaria richiesta da fonti rinnovabili.



Lo studio energetico dell'edificio ha caratterizzato le scelte impiantistiche. Si prevede la realizzazione di un impianto composto da una pompa di calore condensata ad aria dotata di compressore a levitazione magnetica ad alta efficienza e bassa rumorosità per gestire i fabbisogni energetici invernali e delle stagioni intermedie. La pompa di calore, di potenza pari a circa 150 kWt, a compressori scroll, posta in locale tecnico con scambio verso l'esterno a mezzo di grigliato, sarà in grado di gestire gli impianti a portata d'acqua variabile. Alla stessa pompa di calore sarà demandata anche la funzione di produrre acqua calda per uso sanitario. Il funzionamento della pompa di calore può essere invertito per ottenere il raffrescamento nei mesi estivi dall'impianto radiante a pavimento nei locali adibiti a uffici (presidenza, segreteria, sala riunioni, auditorium) grazie alla presenza di un sistema di deumidificazione decentralizzato. In tutte le aule sarà inoltre presente un sistema di rinnovo dell'aria di tipo decentralizzato dimensionato in base alla norma UNI 10339, in grado di garantire fino a 25 m³/h ad alunno. La scelta di un sistema di ventilazione meccanica controllata decentralizzato va incontro al requisito di incrementare la manutenibilità, la sicurezza e la continuità del servizio della scuola. Infatti, l'assenza di sistemi di canalizzazione installati nei controsoffitti agevola la semplicità di gestione dell'impianto riducendone i costi di gestione dal momento che non vi sono condotti soggetti a sanificazione; inoltre, il guasto di una unità di trattamento dell'aria non determina il fermo dell'intera scuola, ma solamente dell'aula all'interno della quale si è guastata l'unità, garantendo quindi la continuità del servizio scolastico. Ciascuna unità di trattamento sarà dotata di rivelatori di CO₂, in modo da avere la possibilità di incrementare, se necessario, il lavaggio degli ambienti riducendo al massimo il rischio di inquinamento indoor. L'edificio sarà dotato di dispositivi elettronici (sensori, attuatori, regolatori)

di tipo Konnex (KNX), standard globale per l'automazione degli edifici conforme alle norme EN 50090 e ISO/IEC 14543, il cui grande vantaggio consiste nella configurazione remota e nella disponibilità di software open source per la facile configurazione di assegnazioni e funzioni.



Per quanto concerne la progettazione dell'impianto elettrico e degli impianti speciali, questa muoverà dai principi di sicurezza e funzionalità in sinergia con il principio di razionalizzazione dei consumi energetici nel rispetto delle risorse ambientali e manutenibilità della struttura. Per quanto riguarda il principio di sicurezza, la progettazione dell'impianto sarà fatta nel rispetto della normativa tecnica di riferimento. Per quanto concerne il requisito di funzionalità il progetto degli impianti sarà sviluppato in accordo alle esigenze del manufatto edilizio: saranno previsti sezionamenti dell'impianto che tengano conto sia della diversa dislocazione all'interno dell'edificio (quadri di piano, centralini di aule) sia delle diverse utenze da alimentare (illuminazione, forza motrice, climatizzazione, sistema BAC, centrale antintrusione, videosorveglianza). Il modello energetico sviluppato tiene conto degli apporti energetici derivanti dall'impianto fotovoltaico che, fungendo anche da parte di copertura dell'edificio, consentirà di produrre circa il 75% del fabbisogno annuale globale di energia primaria, come si vede dai dati mostrati nell'elaborato grafico. L'edificio sarà inoltre dotato di una serie di sensori in grado di ottimizzare nella fase di utilizzo del manufatto edilizio il raggiungimento dinamico degli obiettivi energetici e ambientali prefissati, consentendo di implementare una manutenzione di tipo predittivo, necessaria per la fruizione continuativa dei locali aperti al pubblico. Alla luce di tutto quanto sopra enunciato i progettisti possono dichiarare che in seguito alla realizzazione dell'edificio sarà possibile rilasciare da parte di soggetto abilitato un'asseverazione attestante che l'edificio stesso potrà essere certificato come edificio nZEB e che l'indice di prestazione energetica globale non rinnovabile (EP_{gl,nren})

dell'edificio sarà inferiore per una quota superiore al 20% rispetto all'indice di prestazione energetica globale non rinnovabile di riferimento necessario ad accedere alla classificazione A4 di prestazione energetica.

2. DESCRIZIONE MODALITA' SVOLGIMENTO OPERE

L'idea è quella di comporre l'attività di *quattro subcantieri* (riqualificazione della piazza, demolizione e ricostruzione liceo artistico, ampliamento liceo scientifico, riqualificazione urbanistica ed energetica degli edifici scolastici esistenti) in modo da:

- a) *avere una propria logistica interna, integrata con le altre con cui condividere accessi ed uscite sulla viabilità pubblica in posizioni tali da limitarne l'impatto sulla stessa;*
- b) *consentire l'operatività delle istituzioni scolastiche coinvolte evitando o al più limitando e gestendone le interferenze eventualmente non eliminabili;*
- c) *abbattere l'inquinamento acustico e da polveri derivante dall'attività del cantiere.*

3. QUADRO ECONOMICO DELL' OPERA SECONDO NORMATIVA VIGENTE

| SOMME PER LAVORI (comp. sicurezza) | | | | | |
|--|--|--|--|------------------------|------------------------|
| | | | | | |
| Riqualificazione urbanistica | | | | 1.328.833,90 € | |
| Nuova sede Liceo Artistico | | | | 4.506.723,80 € | |
| Ampliamento liceo scientifico | | | | 775.590,00 € | |
| Manutenzione edifici esistenti | | | | 3.574.924,00 € | |
| | | | | | |
| A) TOTALE LAVORI | | | | 10.186.071,70 € | |
| | | | | | |
| Opere edili 45% | | | | 4.583.732,27 € | |
| Opere strutturali 30% | | | | 3.055.821,51 € | |
| Impianti 25% | | | | 2.546.517,93 € | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| B) SOMME A DISP. DELL' AMM.NE | | | | 5.093.490,00 € | |
| | | | | | |
| INCENTIVI ART. 113 C. 3 DL 50/2016 | | | | 203.740,00 € | |
| Spese tecniche per servizi di ingegneria esterni | | | | 2.037.400,00 € | |
| Imprevisti | | | | 509.350,00 € | |
| PUBBLICITA' | | | | 8.000,00 € | |
| Altri costi (IVA, interferenze ecc.) | | | | 2.335.000,00 € | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| TOTALE PROGETTO | | | | | 15.279.561,70 € |

4. STIMA SOMMARIA DELL' OPERA CON INDICAZIONE DEL COSTO PARAMETRICO

| OPERE | mq | €/mq | COSTO PARZ. | |
|---|--------|------|-----------------------|------------------------|
| | | | | |
| NUOVO LICEO ARTISTICO (demoliz. comp.) | | | | |
| AULE, DISIMPEGNI E SERVIZI | 1893,6 | 1500 | 2.840.400,00 € | |
| UFFICI E LABORATORI | 730,8 | 1650 | 1.205.820,00 € | |
| TERRAZZE | 443 | 400 | 177.200,00 € | |
| AREE ESTERNE E SUPERFICI SPORTIVE | 2534 | 60 | 152.040,00 € | |
| TOTALE DEM E RIC. LICEO ARTISTICO | | | 4.375.460,00 € | |
| | | | | |
| AMPLIAMENTO LICEO SCIENTIFICO | | | | |
| AULE, DISIMPEGNI E SERVIZI | 502 | 1500 | 753.000,00 € | |
| TOTALE AMPLIAMENTO | | | 753.000,00 € | |
| | | | | |
| RIQUALIFICAZIONE URBANISTICA | | | | |
| SUP. CARRABILI | 4462 | 120 | 535.440,00 € | |
| SUP. PEDONALI | 7456 | 70 | 521.920,00 € | |
| SUP. UMIDE | 292 | 190 | 55.480,00 € | |
| SUP. CICLABILI ED A VERDE | 657 | 70 | 45.990,00 € | |
| PARCHEGGI | 1313 | 100 | 131.300,00 € | |
| TOTALE RIQ. URBAN | | | 1.290.130,00 € | |
| | | | | |
| MANUTENZIONE EDIFICI ESISTENTI | | | | |
| SUPERFICIE COPERTA | 17354 | 200 | 3.470.800,00 € | |
| TOTALE MANUTENZIONE | | | 3.470.800,00 € | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| TOTALE LAVORI | | | | 9.889.390,00 € |
| oneri per la sicurezza | | | | 296.681,70 € |
| | | | | |
| TOTALE LAVORI | | | | 10.186.071,70 € |
| | | | | |
| dato di base di progetto | | | | |

5. CRONOPROGRAMMA DELL' INTERVENTO

Per quanto specificatamente attiene alla fase esecutiva dei lavori, l'adozione di un'edilizia industrializzata per quanto attiene sia gli elementi strutturali che quelli edili di finitura e completamento potrà consentire una sensibile diminuzione dei tempi necessari per la realizzazione dell'opera.

Coerentemente con le tempistiche e le *milestones* del PNRR (Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza) il cronoprogramma proposto potrà essere il seguente:

| | |
|--------------------------------------|------------|
| Predisposizione della graduatoria | 31/08/2023 |
| Verifica requisiti ed approvazione | 15/09/2023 |
| Perfezion. elaborati art. 152 c. 4 | 15/11/2023 |
| Approvazione PFTE ed incarico PD-PE | 15/12/2023 |
| Consegna PD-PE | 15/03/2024 |
| Approvazione PD-PE | 15/05/2024 |
| Avvio procedura di appalto lavori | 01/06/2024 |
| Aggiudicazione dei lavori | 01/09/2024 |
| Inizio lavori | 30/09/2024 |
| Ultimazione lavori | 31/03/2026 |
| Fine attività di collaudo e verifica | 30/06/2026 |