



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



CITTA' DI PORTO TORRES

COMUNE DI PORTO TORRES

Provincia di Sassari

PNRR-M4 C1 - Componente 1 Investimento 3.3: "Piano di messa in sicurezza e riqualificazione delle scuole" Intervento di sostituzione edilizia - Scuola media Anna Frank – via Porrino.

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

ELABORATI GENERALI RELAZIONE DI SOSTENIBILITA' DELL'OPERA

CODICE PROGETTO

0 0 3 / 2 3

RIFERIMENTO ELABORATO

P F - G E N R E 0 3 _ A

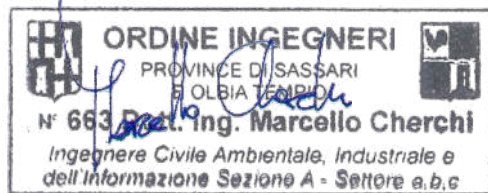
REVISIONI	-	-	-	-	-	-
	A	Gennaio 2023	EMISSIONE	M. CHERCHI	M. CHERCHI	M. CHERCHI
	REV	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO

SCALA: -

DATA: Gen. 2023

Il Progettista:
Ing. Marcello Cherchi

Il Responsabile del Procedimento:
Dott. Ing. Massimo Ledda



RELAZIONE DI SOSTENIBILITA' DELL'OPERA



INDICE

1	PRIMA PARTE.....	2
1.1	DESCRIZIONE DEGLI OBIETTIVI PRIMARI DELL'OPERA PER LE COMUNITA' E I TERRITORI INTERESSATI, ATTRAVERSO LA DEFINIZIONE DI QUALI E QUANTI BENEFICI A LUNGO TERMINE, COME CRESCITA, SVILUPPO E PRODUTTIVITA', NE POSSONO REALMENTE SCATURIRE, MINIMIZZANDO, AL CONTEMPO, GLI IMPATTI NEGATIVI	2
1.2	VALUTAZIONI, OVVERO EVENTUALI DIAGNOSI ENERGETICHE DELL'OPERA IN PROGETTO, CON RIFERIMENTO AL CONTENIMENTO DEI CONSUMI ENERGETICI E ALLE EVENTUALI MISURE PER LA PRODUZIONE E IL RECUPERO DI ENERGIA ANCHE CON RIFERIMENTO ALL'IMPATTO SUL PIANO ECONOMICO-FINANZIARIO DELL'OPERA.....	3
1.2.1	SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE ED EFFICIENZA ENERGETICA	3
1.2.2	CONTENIMENTO DEI CONSUMI	4
1.2.3	FONTI RINNOVABILI	5
1.3	ANALISI DI RESILIENZA, OVVERO LA CAPACITA' DELL'INFRASTRUTTURA DI RESISTERE E ADATTARSI CON RELATIVA TEMPESTIVITA' ALLE MUTEVOLI CONDIZIONI CHE SI POSSONO VERIFICARE SIA A BREVE CHE A LUNGO TERMINE A CAUSA DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI, ECONOMICI E SOCIALI	6
1.3.1	ANALISI DI RESILIENZA.....	7
2	SECONDA PARTE:	9
2.1	PRINCIPI DEL DNSH "DO NO SIGNIFICANT HARM – NON ARRECCARE DANNO SIGNIFICATIVO AGLI OBIETTIVI AMBIENTALI"	9
2.1.1	MITIGAZIONE DEL CAMBIAMENTO CLIMATICO	9
2.1.2	ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI	10
2.1.3	USO SOSTENIBILE E PROTEZIONE DELLE ACQUE E DELLE RISORSE MARINE	10
2.1.4	TRANSIZIONE VERSO UN' ECONOMIA CIRCOLARE.....	11
2.1.5	PROTEZIONE E RIPRISTINO DELLA BIODIVERSITÀ E DEGLI ECOSISTEMI.....	12
2.1.6	DEMOLIZIONI E RIMOZIONI DEI MATERIALI.....	12
2.1.7	PRESTAZIONI AMBIENTALI.....	13
2.1.8	PERSONALE DI CANTIERE	14
2.1.9	SCAVI E RINTERRI.....	14



1 PRIMA PARTE

1.1 DESCRIZIONE DEGLI OBIETTIVI PRIMARI DELL'OPERA PER LE COMUNITA' E I TERRITORI INTERESSATI, ATTRAVERSO LA DEFINIZIONE DI QUALI E QUANTI BENEFICI A LUNGO TERMINE, COME CRESCITA, SVILUPPO E PRODUTTIVITA', NE POSSONO REALMENTE SCATURIRE, MINIMIZZANDO, AL CONTEMPO, GLI IMPATTI NEGATIVI

La proposta di progetto mira al rifacimento totale del complesso edilizio al fine di creare una nuova scuola mediante un ampio intervento di riorganizzazione dei luoghi, sfruttando il potenziale inespresso del contesto d'inserimento.

La nuova organizzazione dei fabbricati rispetta uno schema funzionale ben definito, risultato della valutazione organica delle caratteristiche intrinseche ed estrinseche del luogo, tenendo in considerazione soprattutto l'orientamento al fine di sfruttare al massimo l'energia derivante dal sole.

Al fine di valutare le suddette potenzialità, è stata condotta una specifica analisi, sintetizzata nella presente relazione volta ad identificare le dinamiche di trasformazione in termini di creazione di maggiori connessioni tra le diverse parti della città, di incremento della qualità della vita della collettività e dell'attrattività dei luoghi che rendono tangibili i benefici e le opportunità in una prospettiva di lungo periodo.

Per tracciare i risultati per la comunità ed il territorio coinvolto, sono stati individuati i benefici a lungo termine in grado di rappresentare oggettivamente il significato più ampio dell'intervento da realizzare ed in grado di restituire alla comunità il valore della trasformazione correlata dalla nuova infrastruttura.

Allo stato attuale il sito si presenta in cattivo stato di manutenzione.

Il progetto pertanto mira alla riqualificazione totale architettonica di un complesso edilizio, attraverso un intervento di elevata valenza espressiva e tecnologica, in grado di armonizzare l'intervento con le caratteristiche dell'ambiente in cui si inserisce.



1.2 VALUTAZIONI, OVVERO EVENTUALI DIAGNOSI ENERGETICHE DELL'OPERA IN PROGETTO, CON RIFERIMENTO AL CONTENIMENTO DEI CONSUMI ENERGETICI E ALLE EVENTUALI MISURE PER LA PRODUZIONE E IL RECUPERO DI ENERGIA ANCHE CON RIFERIMENTO ALL'IMPATTO SUL PIANO ECONOMICO-FINANZIARIO DELL'OPERA

L'impostazione tecnica di seguito riportata illustra i principali criteri compositivi focalizzati sulla sostenibilità ambientale, derivati dall'analisi preliminare del contesto ambientale soprattutto in relazione alla collocazione geografica del sito. Come dati preliminari alla definizione delle migliori strategie sono presi a riferimento le seguenti informazioni:

- Andamento mensile delle Temperature medie massime e medie minime;
- Andamento mensile delle Precipitazioni medie;
- Andamento della velocità media del vento;
- Andamento mensile dell'irradiazione al suolo;
- Altri dati climatici previsti per la zona in conformità alla norma UNI 10349.

1.2.1 SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE ED EFFICIENZA ENERGETICA

La progettazione dell'edificio è stata sviluppata in modo da rispettare i parametri previsti dalle norme vigenti in particolare sulla prestazione energetica nell'edilizia. Le scelte sono state attuate nel rispetto di quanto previsto dal DM 26 giugno 2015. L'obiettivo della sostenibilità verrà raggiunto sia mediante l'affinamento dell'involucro efficiente che mediante il concept impiantistico che assicurerà un ottimale sfruttamento delle fonti energetiche. Le scelte per l'involucro non solo rispetteranno i limiti previsti dalla vigente normativa, ma si caratterizzeranno per doti di alta efficienza e lungimiranza. La definizione delle caratteristiche dell'involucro compresi i dettagli per i mascheramenti e il loro controllo.

Per i dettagli relativi si rimanda alle relazioni specialistiche.



1.2.2 CONTENIMENTO DEI CONSUMI

In particolare, il concept impiantistico proposto permetterà di contenere l'impronta energetica dell'edificio principalmente grazie a: (1) un importante contributo energetico da fonti rinnovabili; (2) l'utilizzo di pompe di calore a bassa temperatura chiamate a soddisfare la richiesta sia in caldo che in freddo; (3) implementazione delle tecniche di raffrescamento gratuito; (4) miglioramento prestazionale energetico dell'involucro conforme nZEB con utilizzo di materiale certificati CAM. Tutti gli equipaggiamenti in campo si caratterizzano per l'alta efficienza e saranno gestiti in maniera sinergica ed ottimizzata dal sistema BMS (Building Management System) che permetterà di conseguire il contesto dell'"Edificio Intelligente". Le scelte per la sostenibilità ambientale sono valutate principalmente combinando gli effetti di diverse tecnologie, soprattutto la fotovoltaica.



Criteri LEED

Le prestazioni energetiche dell'edificio in un contesto di razionale sfruttamento delle risorse unitamente alle attenzioni per la componente ecologia dei materiali permetteranno l'ottenimento della certificazione secondo protocolli internazionali di Qualità e di Sostenibilità come, per esempio, il protocollo LEED.



1.2.3 FONTI RINNOVABILI

Il contributo delle fonti rinnovabili risulta conseguente alle superfici rese disponibili dal progetto in relazione alla latitudine e alla tipologia di sistema.

Il progetto prevede l'installazione di un impianto fotovoltaico nelle coperture. Purtroppo le coperture costituiscono un grande limite alla quantità dei pannelli che, rispetto alla configurazione su falda inclinata, necessitano di un distanziamento notevole tra una fila e l'altra per evitare problemi di ombreggiamento.

Disponendo gli impianti sulle coperture dei 3 corpi di fabbrica e lasciando gli opportuni franchi liberi per la circolazione perdonale ai fini manutentivi, si è riusciti ad installare complessivamente un impianto di potenza nominale pari a 108 KWp .



1.3 ANALISI DI RESILIENZA, OVVERO LA CAPACITA' DELL'INFRASTRUTTURA DI RESISTERE E ADATTARSI CON RELATIVA TEMPESTIVITA' ALLE MUTEVOLI CONDIZIONI CHE SI POSSONO VERIFICARE SIA A BREVE CHE A LUNGO TERMINE A CAUSA DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI, ECONOMICI E SOCIALI

Nel secondo semestre del 2022, una nota rivista scientifica italiana ha svolto un'indagine sui fabbricati scolastici del territorio italiano per valutare la presenza, anche minima, di accorgimenti, sia impiantistici che strutturali, per ridurre i consumi energetici. Tra questi si è tenuto conto della presenza di vetri o serramenti doppi, di cui è dotato il 40,7% delle strutture, dell'isolamento delle coperture (24,4%) o delle pareti esterne (14,6%) nonché della possibilità di gestire per zone l'impianto termico (32%); **tra tutti questi, il dato che più salta all'occhio è quello non direttamente riportato, ovvero che la maggiore parte del patrimonio edilizio scolastico nazionale non ha niente che si rivolga ai bisogni ambientali.**

Tenendo conto della attuale crisi energetica e climatica in corso, in tempi odierni più che mai, scuole efficienti dal punto di vista energetico producono un sostanzioso contributo migliorativo al bilancio energetico del Paese. La condizione del patrimonio edilizio scolastico è per molti versi la cartina al tornasole di un sistema educativo, della sua capacità di innovazione e della priorità che la società dedica all'istruzione. Ciò diventa particolarmente evidente nei momenti di crisi, basti pensare all'emergenza Covid. La necessità di attuare il distanziamento per tornare a scuola in sicurezza si è dovuta confrontare, in ciascun territorio, con la situazione reale degli edifici, non adeguati sia dal punto di vista impiantistico che edile.

In sintesi, quanto più il sistema educativo dispone di fondamentali solidi – come la dotazione di infrastrutture moderne – tanto migliore sarà il suo funzionamento nelle fasi ordinarie e la sua capacità di reazione in quelle emergenziali. Da questa forte necessità nasce l'obiettivo del legislatore di sovrintendere sugli interventi di riqualificazione ed efficientamento nell'ambito del piano nazionale di ripresa e resilienza.

Il PNRR punta alla progressiva riqualificazione dell'intero patrimonio edilizio nazionale, in questo caso relativamente al comparto scolastico, attraverso efficientamento energetico e l'ammodernamento funzionale dell'esistente, tenendo conto che saranno necessarie importanti opere di riqualificazione degli edifici, comprendendo anche la possibilità di demolire e ricostruire, dove gli interventi di trasformazione non fossero sufficienti.



Nel caso specifico in oggetto si tratta di demolizione e ricostruzione.

1.3.1 ANALISI DI RESILIENZA

La parola *RESILIENZA* viene utilizzata in molti campi e, in quello dell'architettura e della progettazione urbana, si accosta ai temi della sostenibilità e del risparmio energetico: l'architettura resiliente e sostenibile, infatti, è l'architettura del futuro.

In sostanza, la resilienza è l'attitudine a reagire e adattarsi agli agenti esterni. In biologia, ad esempio, un oggetto o una sostanza resilienti, sono in grado di recuperare la propria forma dopo un trauma. Allo stesso modo, in ecologia si definisce un ecosistema resiliente quando è in grado di resistere ad eventuali perturbazioni, senza subire danni permanenti e con la capacità di ritornare rapidamente alle condizioni iniziali. Il concetto di resilienza, negli ultimi decenni, è stato introdotto anche in ambito urbano ed architettonico. La resilienza ha fatto il suo ingresso anche in ambito urbano e architettonico a causa dei cambiamenti climatici e delle recenti problematiche ambientali. Sempre più spesso la popolazione e le istituzioni sono chiamate a reagire a situazioni di emergenza naturali. Nasce così l'esigenza di trovare una soluzione progettuale che renda l'ambiente adeguato al contesto e alle condizioni climatiche del luogo, in questo caso nell'ambiente scolastico e abitativo correlato. **Per queste ragioni, l'approccio progettuale è stato,**

fin dalle prime fasi, quello di trovare soluzioni architettoniche e tecnologiche che possano essere in grado di accogliere ed accettare aspetti come incertezza e indeterminazione.

L'architettura resiliente si fa flessibile e adeguata a rispondere a eventuali cambiamenti del contesto, a superare eventi catastrofici o ad adattarsi a nuove condizioni. Con la compromessa né la vita delle persone, né le normali funzioni che si svolgono in questi luoghi. La resilienza, in sostanza, aggiunge una componente dinamica alla tradizionale progettazione, permettendo alle persone, agli spazi urbani e agli edifici, di convivere con i cambiamenti che stanno investendo l'intero pianeta.

Il progetto in oggetto è resiliente, perché vuole trovare una risposta ai cambiamenti climatici, riducendo le immissioni di CO₂ in atmosfera correlate ai fabbisogni energetici, senza perdere l'obiettivo di dar vita ad un'architettura che si integri con il contesto e che riduca il proprio impatto sull'ambiente e sul paesaggio. Voler progettare un edificio resiliente ha significato per il



concorrente seguire i principi della bioclimatica, del risparmio energetico e della sostenibilità. Adattarsi al contesto, infatti, comporta anche rispondere a mutazioni quotidiane dell'ambiente esterno, come la differenza di temperatura, il decorrere delle stagioni e il susseguirsi degli agenti atmosferici. Per garantire l'aspetto della resilienza dell'edificio, si sono scelti appositi materiali, detti anche adattivi, che si adeguano ai mutamenti, imparano e si adattano a condizioni sempre nuove.

Tra le soluzioni progettuali proposte, possiamo definire adattive le seguenti:

- I vetri fotocromatici e le schermature solari intelligenti che possono modificare il proprio colore e la propria inclinazione a seconda della radiazione solare attiva;
- Gli impianti di climatizzazione con sensori di controllo, che si avviano in funzione della necessità di utilizzo ambiente per ambiente e delle condizioni climatiche;
- I sistemi VMC che si attivano secondo le reali necessità di ventilazione e ricambio d'aria interna, mantenendo costante l'umidità in funzione delle condizioni meteo esterne;
- Gli impianti di illuminazione con rilevatori di presenza e sistemi di dimmerazione automatica, che consentono un controllo della luce in funzionane dell'illuminazione naturale e della presenza delle persone;
- Utilizzo di pavimentazioni esterne e pellicole impermeabilizzanti ad alta riflettanza per la riduzione delle isole di calore.

Il progetto in esame non apporterà significative emissioni di gas a effetto serra; sono state anzi contemplate le soluzioni progettuali migliori, applicabili a costi sostenibili in funzione dell'obiettivo ambientale conseguibile, finalizzate a contenere al massimo le emissioni di gas ad effetto serra, anche in riferimento ai Criteri Ambientali Minimi.



2 SECONDA PARTE:

2.1 PRINCIPI DEL DNSH “DO NO SIGNIFICANT HARM – NON ARRECCARE DANNO SIGNIFICATIVO AGLI OBIETTIVI AMBIENTALI”

Il progetto prevede la demolizione e ricostruzione del complesso scolastico Anna Frank

L'intervento è stato sviluppato nel rispetto di tutte le norme vigenti in materia di edilizia sismica, sostenibilità ambientale e risparmio energetico ricercando soluzioni innovative che non arrechino danno significativo all'ambiente. In particolare la proposta progettuale è stata sviluppata nel rispetto della circolare 32 del 30 dicembre 2021 riportante la “Guida operativa per il rispetto del principio di non arrecare danno significativo all'ambiente (DNSH)”.

Dall'analisi della circolare 32 del 30 dicembre 2021, con specifico riferimento alla Scheda tecnica n° 1 – Costruzione di nuovi edifici e correlata check list n° 1, sono emersi degli spunti che il gruppo di progettazione ha assunto quali linee guida per l'individuazione dei contenuti di progetto.

2.1.1 MITIGAZIONE DEL CAMBIAMENTO CLIMATICO

Il progetto parte dalla logica di minimizzare il consumo eccessivo di fonti fossili ed emissioni di gas climalteranti. Gli edifici e le relative pertinenze sono state progettate per ridurre al minimo l'uso di energia e le emissioni di carbonio, durante tutto il ciclo di vita. Pertanto, per non compromettere il rispetto del principio DNSH; pertanto l'intervento oggetto della presente può ricadere nei due seguenti regimi: - Regime 1: Contribuire sostanzialmente alla mitigazione dei cambiamenti climatici; - Regime 2: Mero rispetto del “*do no significant harm*”.

In questa considerazione, l'intervento è stato sviluppato seguendo il principio di fabbisogno energetico pressoché nullo (20% superiore all'NZEB), utilizzo razionale delle risorse idriche, alla corretta selezione dei materiali, alla corretta gestione dei rifiuti di cantiere.

L'intervento è inoltre conforme alla normativa sui CAM (D.M. 11/10/2017).

Con riferimento alla mitigazione del cambiamento climatico, il progetto è stato concepito come NZEB con l'aggiunta di un ulteriore 20% di riduzione (regime 1).



2.1.2 ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI

Il progetto per la ricostruzione dell'edificio scolastico prevede un'elevata resistenza agli eventi meteorologici estremi e resilienza a futuri aumenti di temperatura in termini di condizioni di comfort interno; i sistemi di raccolta, recupero e smaltimento delle acque meteoriche nonché le stratigrafie dell'involucro garantiscono tali caratteristiche.

Non si ravvisano impatti significativi a riguardo. Nello specifico, le successive fasi di progettazione saranno implementate soluzioni fisiche e non fisiche ("soluzioni di adattamento"), per un periodo di tempo fino a cinque anni, capaci di ridurre i più importanti rischi fisici climatici identificati. In ogni caso si opererà secondo un criterio di Multi Hazard Risk Assessment, che tenga conto dei seguenti parametri ambientali specifici dell'intervento.

Le soluzioni adattative identificate, dovranno essere integrate nelle successive fasi di progettazione ed implementate in fase realizzativa dell'investimento. Queste non dovranno influenzare negativamente gli sforzi di adattamento o il livello di resilienza ai rischi fisici del clima di altre persone, della natura, del patrimonio culturale, dei beni e di altre attività economiche. Le soluzioni adattative dovranno essere coerenti con le strategie e i piani di adattamento locali, settoriali, regionali o nazionali.

In fase di sviluppo dei successivi livelli di progettazione sarà redatto specifico report di analisi dell'adattabilità.

2.1.3 USO SOSTENIBILE E PROTEZIONE DELLE ACQUE E DELLE RISORSE MARINE

Il progetto è stato concepito in modo da minimizzare l'eccessivo consumo di acqua dovuto a sistemi idrici inefficienti; interferenza della struttura con la circolazione idrica superficiale e sotterranea, l'impatto del cantiere sul contesto idrico locale (inquinamento) e l'eccessiva produzione di rifiuti e gestione inefficiente degli stessi. L'intervento garantirà il risparmio idrico delle utenze attraverso il riutilizzo delle acque meteoriche, per il reintegro dei servizi igienici, conformemente da quanto **prescritto dai Criteri Ambientali Minimi (Decreto/23/06/2022)**. Tale sistema sarà costituito da dispositivi di captazione, filtrazione e accumulo in apposite cisterne interrate, opportunamente dimensionate e progettate in base ai periodi di precipitazione (caratteristiche pluviometriche) e per evitare la proliferazione di alghe e microorganismi. All'interno della cisterna sono previste pompe di sollevamento dedicate ai servizi per tenere rispettivamente



in pressione la rete di reintegro e la rete di alimentazione degli irrigatori. La progettazione è regolata dalle seguenti normative: UNI/TS 11445:2012, UNI 10724:2004, UNI EN 120563:2001. Per ottemperare le prescrizioni riguardanti il consumo idrico, il progetto prevedrà l'impiego di apparecchi sanitari dotati di miscelatori termostatici associati a riduttori di flusso o a rompigetto. Gli accessori come la rubinetteria sono stati pensati per essere in linea con in principi DNSH e, dunque, sono dotati di apposite certificazioni che garantiscono il rispetto degli Standard internazionali di prodotto.

2.1.4 TRANSIZIONE VERSO UN' ECONOMIA CIRCOLARE

Le soluzioni di progetto sono ispirate ai principi dell'economia circolare; nello specifico, il riutilizzo o il riciclo dei materiali prodotti durante la fase di demolizione consente un'elevata riduzione di tutti quei processi legati all'incremento significativo di rifiuti, come ad esempio un eventuale incenerimento o smaltimento.

Anche la scelta dei materiali da costruzione è stata operata in modo da ridurre l'eccessiva produzione di rifiuti e gestione inefficiente degli stessi; anche in fase di gestione dell'immobile, l'immobile sarà in grado di minimizzare le emissioni e la produzione di rifiuti avendo dedicato spazi indoor e outdoor alla gestione dei rifiuti e, soprattutto, all'incentivazione dei processi di riciclo.

Almeno il 70%, calcolato rispetto al loro peso totale, dei rifiuti non pericolosi ricadenti nel Capitolo 17 Rifiuti delle attività di costruzione e demolizione (compreso il terreno proveniente da siti contaminati (ex Dlgs 152/06), sia inviato a recupero (R1-R13).

Pertanto, oltre all'applicazione del Decreto ministeriale 11 ottobre 2017 e ss.m.i., Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici", relativo ai requisiti di Disassemblabilità, sarà necessario avere contezza della gestione dei rifiuti.

La scelta dei materiali operata garantisce tanto la gestione dei rifiuti derivanti dalle demolizioni dell'esistente, quanto la disassemblabilità ed il recupero a fine vita dell'edificio stesso.

In fase di progettazione successiva sarà redatto specifico Piano di gestione rifiuti e, in fase di esecuzione, saranno censiti i prodotti sottoposti ad una operazione "R" (Riuso, Recupero, Riciclo).



2.1.5 PROTEZIONE E RIPRISTINO DELLA BIODIVERSITÀ E DEGLI ECOSISTEMI

Considerata la destinazione d'uso dell'edificio e la localizzazione indicata dalla committenza, il rischio su questo aspetto è minimo; non si riscontra interferenza con area di conservazione o area ad alto valore di biodiversità.

Il legno impiegato nell'intervento sarà proveniente da foreste gestite in modo sostenibile e certificate; nel capitolato speciale di appalto sarà prescritta tale esigenza.

DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DELLE OPERE DI DEMOLIZIONE

In fase di esecuzione lavori, le attività di cantiere garantiranno la conformità con gli standard normativi previsti dal punto 2.5 – Specifiche tecniche del cantiere del D.M. 11/10/2017.

In particolare, le lavorazioni che prevedono maggiori emissioni di polveri o emissioni acustiche saranno gestite in modo da non compromettere il **corretto svolgimento delle attività negli edifici limitrofi**. Le fasi di trasporto saranno organizzate in modo da non coincidere con gli orari che risultano maggiormente trafficati. In fase di progettazione definitiva, il concorrente effettuerà una verifica di pre-demolizione per determinare ciò che può essere riutilizzato, riciclato o recuperato (soprattutto in riferimento alla normativa vigente in materia, in continuo aggiornamento). Tali operazioni includono:

- *individuazione e valutazione dei rischi di rifiuti pericolosi che possono richiedere un trattamento o un trattamento specialistico, o emissioni che possono sorgere durante la demolizione;*
- *una stima delle quantità con una ripartizione dei diversi materiali da costruzione;*
- *una stima della percentuale di riutilizzo e il potenziale di riciclaggio sulla base di proposte di sistemi di selezione durante il processo di demolizione;*
- *una stima della percentuale potenziale raggiungibile con altre forme di recupero dal processo di demolizione.*

2.1.6 DEMOLIZIONI E RIMOZIONI DEI MATERIALI

In fase di esecuzione lavori le demolizioni e le rimozioni dei materiali saranno eseguite in modo da favorirne l'avviamento a successivi processi di riciclo o riuso.



Il materiale che risulterà da tali demolizioni sarà accantonato in cantiere e classificato in base alla natura del rifiuto o sottoprodotto secondo quanto previsto dal nuovo decreto 15 luglio 2022, n. 278. In seguito tutto il materiale che potrà essere utilizzato come inerte nella realizzazione di sottofondi e massetti subirà trattamenti che lo renderà conforme alle prescrizioni normative e successivamente riutilizzato. Tale strategia progettuale garantisce che una percentuale maggiore al **70%** dei rifiuti prodotti dalle demolizioni sarà riutilizzato.

2.1.7 PRESTAZIONI AMBIENTALI

Al fine di ridurre i rischi ambientali il progetto ha individuato puntualmente interventi atti a mitigare gli effetti delle attività di cantiere sulle diverse componenti ambientali e, nello specifico:

- *Tutti i rifiuti prodotti dalle attività di cantiere saranno gestiti in modo da non causare in nessun modo interferenze con le diverse componenti ambientali. Il cantiere sarà dotato di cassonetti per la raccolta differenziata e, di aree destinate allo stoccaggio di materiali e di aree destinate ai rifiuti prodotti dalle demolizioni e scavi. Quelle destinate al deposito dei materiali non inerti prodotti dalle demolizioni saranno opportunamente impermeabilizzate e le acque reflue saranno depurate prima di essere recapitate alle utenze finali.*
- *Il cantiere sarà dotato di moduli fotovoltaici che ne copriranno il 100% del fabbisogno energetico ed i corpi illuminanti utilizzati saranno ad alta efficienza. Tali strategie consentono di ridurre drasticamente le emissioni di gas climalteranti in atmosfera e ridurre i costi relativi alle utenze impiantistiche.*
- *L'area di cantiere sarà delimitata da pannelli fonoassorbenti che garantiranno una notevole riduzione delle emissioni acustiche e le vibrazioni soprattutto durante le operazioni maggiormente rumorose come scavi e demolizioni.*
- *Al fine di ridurre il fabbisogno idrico, il cantiere sarà dotato di idoneo sistema di raccolta e riuso delle acque meteoriche per gli scarichi dei wc. Inoltre, al fine di non recare danno al sottosuolo, il progetto prevede l'impermeabilizzazione delle aree destinate al deposito di materiale e la depurazione delle acque di piattaforma.*
- *Saranno condotte verifiche periodiche al fine di controllare che non ci siano sversamenti accidentali di sostanze tossiche nel sottosuolo, di cui si prevede l'estrazione e lo smaltimento.*
- *Al fine di mitigare l'impatto visivo del cantiere, l'area oggetto di intervento, sarà delimitata da pannelli decorativi con grafica comunicativa. Tali pannelli avranno altezza tale da garantire la completa schermatura del cantiere dall'esterno.*
- *Saranno utilizzati mezzi operativi in categoria EEV (Veicolo Ecologico Migliorato).*



- Saranno accantonati in sito lo scotico del terreno vegetale per una profondità pari a 40 cm e successivamente riutilizzato per la realizzazione delle aree verdi previste in progetto;
- Tutti i rifiuti prodotti saranno selezionati e suddivisi in base alla tipologia e, qualora non sia possibile avviarli ad un processo di riciclo/riuso, saranno conferiti presso discariche autorizzate.
- Sarà individuata un'area di deposito provvisoria dei rifiuti non inerti e sarà adeguatamente impermeabilizzata in modo da azzerare i rischi di sversamenti di sostanze tossiche nel suolo.
- Saranno installate idonee **barriere acustiche** lungo il perimetro del lotto di intervento che garantiscano un abbattimento delle emissioni acustiche prodotte dalle lavorazioni e un miglioramento in termini di introspezione e privacy.
- Le acque di piattaforma saranno convogliate in apposite vasche di raccolta e saranno adeguatamente trattate e depurate prima dello smaltimento finale.

Le attività di cantiere saranno gestite in modo da non causare in nessun modo impatto negativo sulle componenti ambientali e sul contesto in cui insiste il lotto di intervento e, comunque, in ottemperanza alle prescrizioni previste dalle normative.

2.1.8 PERSONALE DI CANTIERE

In riferimento al personale impiegato nel cantiere, così come previsto dal punto 2.5.4 – *Personale di cantiere* del D.M. 11/10/2017, tutte quelle figure che compiono mansioni collegate alla gestione ambientale del cantiere saranno formate per tali specifici compiti. Saranno individuate figure in relazione al sistema di gestione ambientale, alla gestione delle polveri, alla gestione delle acque e scarichi e dei rifiuti. In fase di esecuzione sarà fornita la documentazione che attesti la formazione del personale preposto alle mansioni descritte sopra.

2.1.9 SCAVI E RINTERRI

Gli eventuali rinterri saranno realizzati prevalentemente con il materiale proveniente dal cantiere stesso. Questo garantisce un notevole miglioramento prestazionale del progetto in termini di abbattimento delle emissioni acustiche, emissioni di polveri o gas climalteranti dovuti al conferimento in discarica del materiale eccedente dagli scavi e il trasporto necessario ai rinterri. I riempimenti di materiale betonabile sarà composto da solo materiale che proviene dai rifiuti prodotti dalle demolizioni.