



FOLIGNANO (AP)

REALIZZAZIONE DI MODULI SCOLASTICI PER LA SCUOLA INFANZIA DI PIANE DI MORRO DA REALIZZARE IN FOLIGNANO CAPOLUOGO

PROGETTISTI:



STUDIO TECNICO GRUPPO MARCHE
Contrada Potenza, 11 62100 Macerata
P.Iva 00141310433
Tel. +39 0733 492522
azienda certificata ISO 9001:2015 - ISO 14001:2015

**COLLABORATORI
PROGETTO ARCHITETTONICO:**

Arch. Elisa Scalabroni
Ing. Jessica Ianni
Arch. Marco Marozzi

Progetto Esecutivo

Elaborati generali STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE

Repertorio/Posizione 2799/01

Data Settembre 2019

Verificato da AC

E-GR-1

Scala

N.	Descrizione	Data
0	Prima Emissione	Set 2019
1		
2		
3		
4		





Comune di Folignano

REALIZZAZIONE DI MODULI SCOLASTICI PER LA SCUOLAINFANZIA DI PIANE DI
MORRO DA REALIZZARE IN FOLIGNANO CAPOLUOGO

Progetto Esecutivo

STUDIO DI FATTIBILITÀ AMBIENTALE

INDICE

1. INTRODUZIONE	3
2. QUADRO SINOTTICO E VALORE STRATEGICO DELL'OPERA.....	4
3. QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO ED URBANISTICO	5
3.1. Previsioni Urbanistiche	6
3.1.1. PPAR.....	6
3.1.2. PTCP.....	7
3.1.3. Piano di Assetto idrogeologico.....	8
3.1.4. PRG 9	
3.1.5. Regolamento Urbanistico– NTA.....	9
3.1.6. Vincoli e aree soggette a tutela.....	11
3.1.7. Vincoli idrogeologici, geomorfologici.....	11
4. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	12
4.1. Dati Catastali.....	12
4.2. Conformità del progetto con le definizioni urbanistiche ed edilizie.....	12
4.2.1. Caratteristiche del lotto di intervento	12
4.2.2. Rispetto dei Parametri urbanistici	12
5. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE.....	13
6. IMPATTI DEL PROGETTO E RELATIVE SOLUZIONI MITIGATIVE IN RIFERIMENTO AL QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	14
6.1. Componenti non viventi.....	14
6.1.1. Suolo e Sottosuolo	14
6.1.2. Ambiente Idrico.....	14
6.1.3. Atmosfera	17
6.2. Componenti viventi	22
6.2.1. Flora e Fauna	22
6.2.2. Paesaggio.....	22
6.2.3. Uomo	23
6.2.4. Clima acustico	23
6.2.5. Vibrazioni.....	30
7. CONCLUSIONI.....	31

1. INTRODUZIONE

Lo Studio di Fattibilità Ambientale ha come obiettivo quello di verificare la compatibilità del progetto e dell'intervento proposto con quanto previsto dagli strumenti urbanistici di livello sovracomunale, la conformità con il regime vincolistico esistente e lo studio dei prevedibili effetti che tali opere possono avere sull'ambiente e sulla salute dei cittadini.

Lo studio approfondisce e analizza le misure atte a ridurre gli effetti negativi che l'intervento può avere sull'ambiente e sulla salute dei suoi abitanti, e a migliorare la qualità paesaggistica e ambientale del contesto territoriale. L'intervento non è soggetto a Verifica di Assoggettabilità a VIA in quanto non rientra nei progetti di cui agli allegati II, III e IV del Testo Unico Ambiente, D.Lgs 3 aprile 2006, n. 152.

L'articolazione del presente studio è la seguente:

- **Quadro di riferimento normativo ed urbanistico:** esame del contenuto degli atti di programmazione e pianificazione territoriale vigenti nell'area di intervento, e relativa verifica di conformità del progetto alle previsioni in materia urbanistica, ambientale e paesaggistica;
- **Quadro di riferimento progettuale:** descrizione dell'oggetto di intervento in termini di sviluppo piani altimetrico e di spazi esterni e collegamenti;
- **Quadro di riferimento ambientale:** analisi delle componenti ambientali proprie dell'area di interesse;
- **Impatto del progetto** ed eventuali soluzioni mitigative
- **Conclusioni**

2. QUADRO SINOTTICO E VALORE STRATEGICO DELL'OPERA

“A seguito degli eventi sismici che hanno colpito le Marche a partire dal 24 Agosto 2016 la Regione Marche ha redatto il primo stralcio del Piano delle OO.PP. per la ricostruzione post sisma in cui è stato inserito l'intervento relativo alla Realizzazione del Nuovo Plesso scolastico Primaria e Infanzia di Piane di Morro [...].

A tal fine, con delibera di G.M. n.128 del 30/08/2017 è stato approvato lo studio di fattibilità con il quale l'Amministrazione ha approvato l'intervento complessivo della Nuova Scuola Primaria e dell'Infanzia da realizzarsi sull'area dell'attuale plesso scolastico previa demolizione dell'edificio esistente.

Il Miur con decreto n. 624/2017 ha assegnato al Comune di Folignano un finanziamento per la realizzazione di moduli scolastici in cui collocare le attività della Primaria e della Scuola dell'Infanzia di Piane di Morro in modo da poter procedere alla demolizione e ricostruzione del plesso scolastico esistente.” (dal Progetto di fattibilità tecnico – economica).

Il progetto di fattibilità tecnico-economica ha dislocato le attività scolastiche nei vari moduli prefabbricati in legno e ha già verificato la prefattibilità ambientale dell'opera.

Il presente studio approfondisce le tematiche ambientali ed urbanistiche dell'opera a comprova della conformità del progetto definitivo, definendo, ove possibile, eventuali soluzioni mitigative dell'impatto dell'opera.

3. QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO ED URBANISTICO

La presente sezione è finalizzata alla verifica della conformità tra il progetto in esame e le indicazioni normative, dettate dagli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica e dalla legislazione vigente.

Nei paragrafi successivi si espone pertanto la sintesi del disposto che gli strumenti di pianificazione territoriale, a carattere nazionale, regionale e sub-regionale, statuiscono per il dettaglio dell'area di interesse e per gli aspetti coerenti con la natura delle attività in progetto.

In riferimento ad ogni strumento normativo si illustra quindi la coerenza del progetto allo stesso, evidenziando il rispetto dei vincoli e delle previsioni urbanistiche. L'analisi è stata condotta attraverso le seguenti fasi:

- reperimento delle informazioni utilizzando i canali ufficiali degli Enti e dei soggetti competenti;
- analisi e sistematizzazione delle informazioni. In tale fase, in particolare, sono stati armonizzati e sovrapposti i dati cartografici informatici (operando, ove necessario, digitalizzazioni, conversione di formati e georeferenziazioni), ottenendo un database di informazioni digitali georeferenziate;
- analisi dei risultati dell'iterazione degli interventi previsti dal progetto con le prescrizioni dettate dalle leggi, normative e regolamenti;
- revisione delle scelte progettuali al fine di ottimizzarne la rispondenza con il quadro legislativo e normativo.

3.1. Previsioni Urbanistiche

3.1.1. PPAR

Il PPAR delle Marche, approvato con D.A.C.R. n. 197 del 3 novembre 1989, si configura come un piano territoriale, riferito cioè all'intero territorio della regione e non soltanto ad aree di particolare pregio.

L'obiettivo del PPAR è quello «di procedere a una politica di tutela del paesaggio coniugando le diverse definizioni di paesaggio immagine, paesaggio geografico, paesaggio ecologico in una nozione unitaria di paesaggio-ambiente che renda complementari e interdipendenti tali diverse definizioni».

Per raggiungere questo obiettivo il PPAR elabora una descrizione dell'intero territorio regionale visto come:

- insieme di “sottosistemi tematici” (geologico-geomorfologico-idrogeologico; botanico-vegetazionale; e storico-culturale): per ognuno, vengono evidenziati condizioni di rischio, obiettivi e indirizzi della tutela;
- insieme di “sottosistemi territoriali”, distinti per diverso valore: dalle aree A (aree eccezionali), passando per le aree B e C (unità di paesaggio di alto valore o che esprimono qualità diffusa), aree D (resto del territorio) e aree V (aree ad alta percettività visuale);
- insieme di “categorie costitutive del paesaggio”, insieme, cioè, degli elementi-base del paesaggio che vengono riferiti ai tre sottosistemi tematici (es. le categorie della struttura geomorfologica sono le emergenze geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche, i corsi d'acqua, i crinali, i versanti, i litorali marini; le categorie del patrimonio botanico-vegetazionale sono le Aree floristiche, le foreste demaniali e i boschi, i pascoli, le zone umide, gli elementi diffusi del paesaggio agrario; le categorie del patrimonio storico-culturale sono il paesaggio agrario di interesse storico-ambientale, i centri e nuclei storici, gli edifici e manufatti storici, le zone archeologiche e le strade consolari, i luoghi di memoria storica, i punti e le strade panoramiche). Il Piano riconosce ambiti di tutela associati alle categorie costitutive del paesaggio ai quali applicare, a seconda dei casi, una tutela integrale o una tutela orientata.

Nei parchi naturali regionali, fatte salve le zone assoggettate a tutela integrale, valgono le norme della tutela orientata fino all'entrata in vigore delle leggi istitutive dei parchi stessi.

L'analisi del piano non rileva alcun elemento e/o vincolo che possa inficiare la conformità paesaggistica dell'opera.

3.1.2. PTCP

A seguire gli estratti di mappa volti alla localizzazione dell'intervento rispetto al Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale Variante 2006. Approvato con la delibera di Consiglio Provinciale n°. 90/2007.

L'intervento è sito in Folignano. Come si evince dagli estratti di mappa, non si rilevano particolari vincoli ambientali e/o urbanistici. Il Comune è fuori dalle previsioni di piano in merito a tematiche di mobilità e di evoluzione del sistema produttivo.



Figura 1-Estratto TAV 01i Sistema Insediativo



Figura 2.Estratto TAV 01pp Ipotesi strade

3.1.3. Piano di Assetto idrogeologico

L'area si colloca nel bacino interregionale del Tronto.

Caratteristiche e vincoli sono descritti nel Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto idrogeologico del fiume Tronto, adottato con Deliberazione del Comitato Istituzionale n.3 del 07/06/2007.

Nella tav 06 si individuano le fasce fluviali di tutela integrale e classificazione dei corsi d'acqua (art. 10 NTA). Quella relativa al Comune di Folignano è un corso d'acqua classe 2: Fosso Scodella (12 dx) che tuttavia non è compresa nell'area di intervento in oggetto,

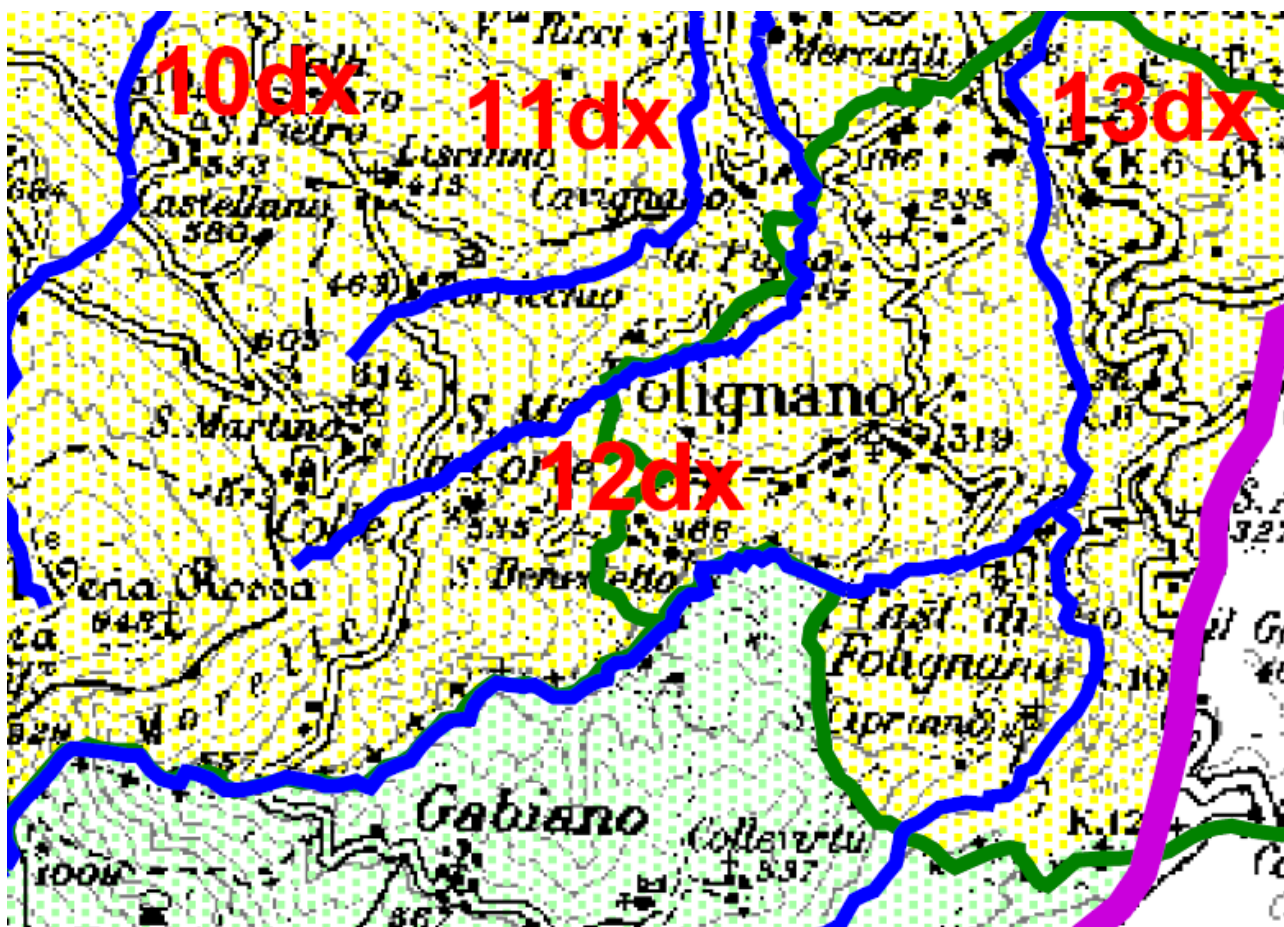


Figura 3. Estratto TAV 05 piano di assetto idrogeologico

Non si rilevano particolari vincoli idrogeologici nel progetto.

3.1.4. PRG

Il Piano Regolatore Generale del Comune di Folignano è stato approvato con Delibera di C.C. n. 40 del 09.08.2007, in adeguamento al Piano Paesistico Ambientale Regionale.

Le cartografie di riferimento sono elencate nel documento Norme tecniche di attuazione.

3.1.5. Regolamento Urbanistico– NTA

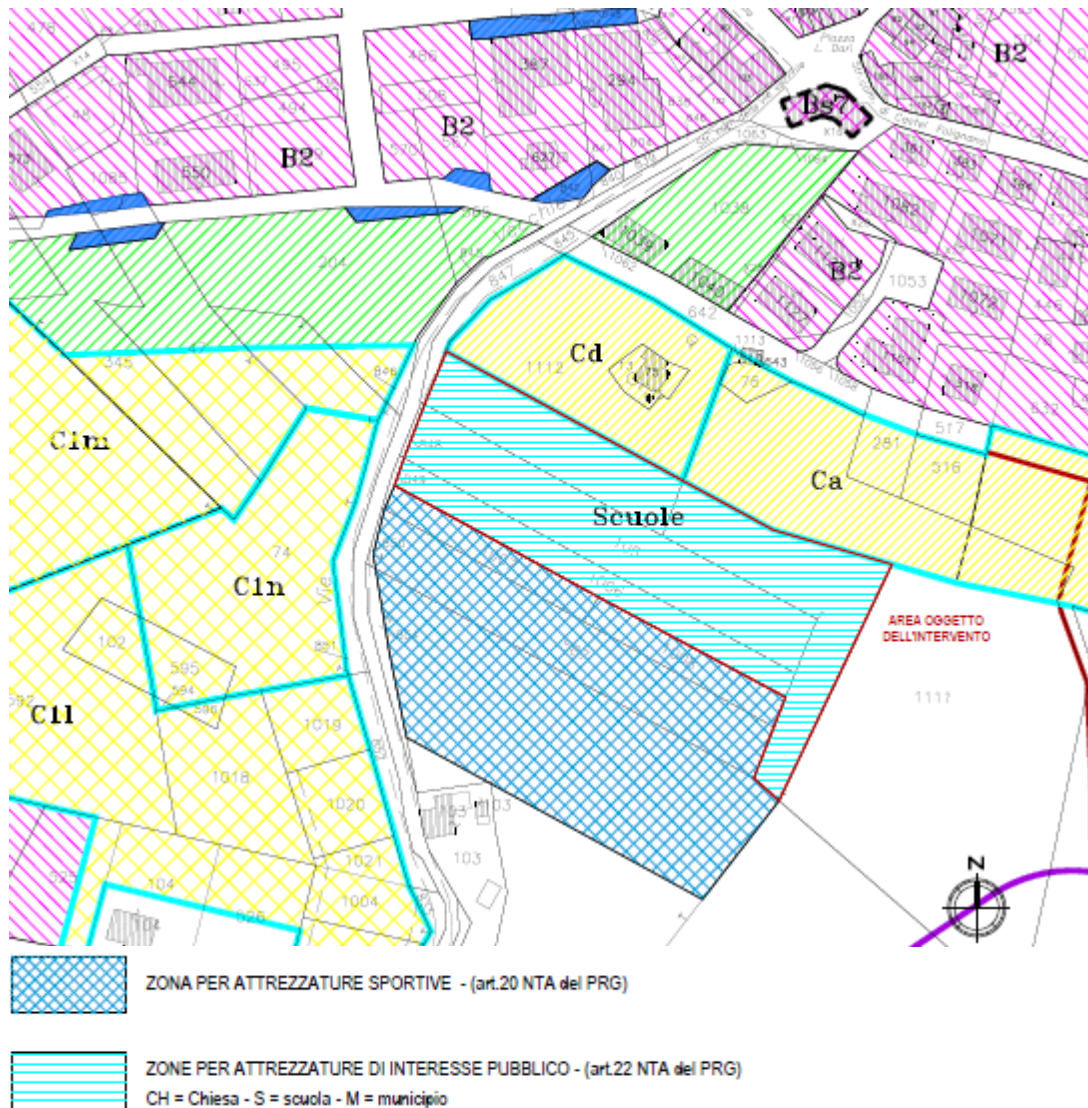


Figura 4.Estratto PRG

Gli interventi edilizi e di trasformazione del territorio in ogni sua zona sono regolati dalle norme, criteri, indici e parametri definiti e stabiliti dalle presenti Norme Tecniche di Attuazione.

Per tutto quanto non contenuto nelle presenti norme vale quanto stabilito dal regolamento edilizio comunale.

Art. 20 Zone per attrezzature sportive

Sono zone destinate ad ospitare strutture sportive pubbliche all'aperto . Nelle stesse zone possono essere realizzati volumi strettamente necessari alla struttura sportiva (spogliatoi, servizi igienici ecc...) o ad essa collegati (bar, chioschi ecc..), nel rispetto dei parametri urbanistici.

Art. 22 - Zone per attrezzature di interesse pubblico

Sono essenzialmente aree destinate alla realizzazione di opere pubbliche, attraverso la procedura di cui al DPR 3277 2001, o di pubblica utilità.

Tali strumenti devono riguardare i servizi generali per il territorio comunale con spazi per parcheggi pubblici e zone pedonali. Le strutture previste in queste zone sono pubbliche e sono relative ad attività collettive e di tipo sociale, culturale, religioso, ricreativo, sanitario, amministrativo, commerciale - direzionale (sedi comunali, edifici scolastici, luoghi per il mercato, cinema e teatro, chiese e luoghi di culto, ambulatori e servizi sanitari, caserma, banche, uffici postali e per enti pubblici ecc.)

Parametri Urbanistici**I = 3 mc\mq****H max = 12,00 m****Distanza dai confini = 5,00 m****Distanza dalle strade = 5,00 m****Distanza tra fabbricati = 10,00 m**

Nelle zone ricadenti nel sottosistema B così come individuate nella tavola n.4 del PRG, l'altezza degli edifici di nuova costruzione o degli ampliamenti non può comunque superare l'altezza media degli edifici circostanti.

Viene fatto salvo il rispetto delle distanze ai sensi della legge 64/74 e l'applicazione di tutta la nuova normativa tecnica per le costruzioni in zone sismica di cui al Decreto 14 settembre 2005 e al DPCM 3274 del 20.03.2003 e successive integrazioni e modificazioni , nonché il DM 1444/68, e codice della strada.

3.1.6. Vincoli e aree soggette a tutela

- **Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio**

- **Beni culturali (art.10,D.Lgs.42/2004es.m.i.).**
- **Beni paesaggistici (art.134,D.Lgs. 42/2004 es. m .i.).**

Il Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio(D.Lgs.42/2004es.m.i.)definisce quali aree tutelate per legge (Art. 142. *Aree tutelate per legge*) *“i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi”*.

Dallo studio dei piani non si rilevano particolari vincoli o aree a tutela.

Si segnalano i due ambiti paesaggistici tutelati (art. 136 bellezze naturali) più vicini all’area di intervento, distanti circa 2 km:

- AV 104: Bosco e Parco della Villa Mercatili in località Marino del Tronto
- AV 102: località Colle di San Marco

3.1.7. Vincoli idrogeologici, geomorfologici

A seguito dell’analisi dei piani non si rilevano particolari vincoli.

4. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

4.1. Dati Catastali

L'intervento è collocato nel Comune di Folignano lungo Via delle Vecchie (foglio 09, part. 105,106,1211,1169)

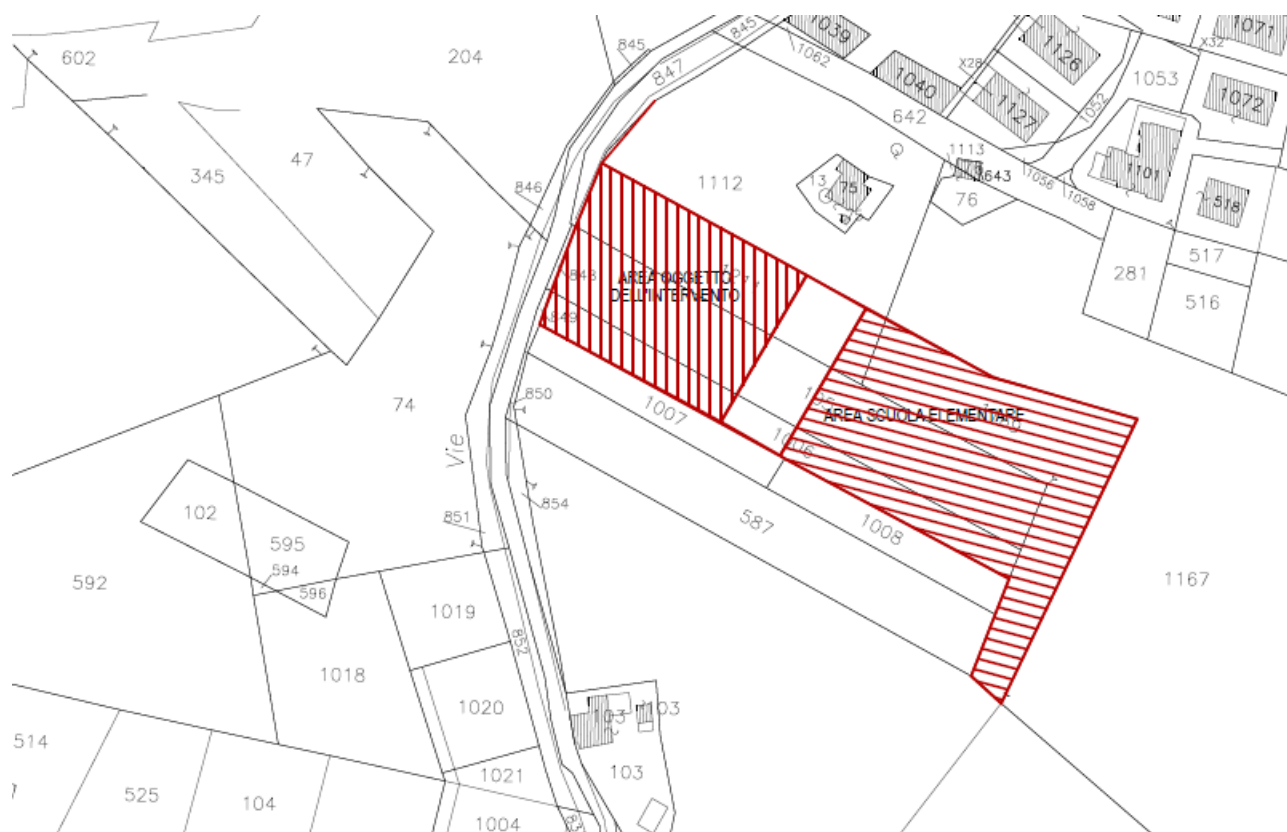


Figura 5. Stralcio Mappa catastale

4.2. Conformità del progetto con le definizioni urbanistiche ed edilizie

4.2.1. Caratteristiche del lotto di intervento

L'orografia del lotto si caratterizza per la sua acclività. L'area, posta a sud rispetto al centro abitato, è per quasi interamente vergine ed è destinata ad ospitare servizi pubblici di tipo scolastico. È infatti già presente la scuola primaria di Folignano capoluogo di nuova realizzazione.

Sono inoltre di nuova realizzazione i sottoservizi nonché la strada di accesso al lotto.

4.2.2. Rispetto dei Parametri urbanistici

L'intervento rispetta i vincoli di distanza e di altezza imposti dalla normativa di riferimento¹.

L'altezza massima di progetto è di 3,90 m. L'altezza media è di 3,60 m.

A seguire, una tabella riepilogativa della superficie utile lorda di progetto:

¹ Art. 22 - Zone per attrezzature di interesse pubblico, Norme tecniche di Attuazione

		SUL	unità
Piano terra		548	mq
VI		1.905	mc

4.2.3. Interventi sul verde

L'edificio si dispone su un unico piano. A sud ovest l'area è delimitata dalla strada carrabile di accesso; a nord ovest un muro di contenimento delimita il limite di confine del lotto. I restanti lati sono caratterizzati da due scarpate.

Il terreno esistente sarà, dunque, rimodellato in modo da caratterizzare l'area verde a disposizione della scuola.

A nord ovest la scarpata è interrotta da 370 mq di area gioco; ogni aula è direttamente connessa ad un'ulteriore area verde di minor dimensione.

Per il tipo di vegetazione si prediligono arbusti, opportunamente scelti coerentemente a quanto indicato nelle NTA del PRG Allegato n. 1 art6. Punto 2. Elenco piante arbustive consigliate.

5. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

L'area di intervento sita nel Comune di Folignano è definita morfologicamente nell'Ambito F3: Ascoli Piceno e la città lineare della valle Tronto (Documento preliminare per l'Adeguamento del piano Paesistico ambientale regionale al Codice del Paesaggio e alla Convenzione Europea).

Il comune di Folignano è attraversato dal Crinale collinare minore (0-350 m).

Il paesaggio è di tipo agrario a mosaico culturale complesso, il tessuto insediativo di tipo prevalentemente residenziale.

6. IMPATTI DEL PROGETTO E RELATIVE SOLUZIONI MITIGATIVE IN RIFERIMENTO AL QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

Nel presente capitolo sono descritti e analizzati nello specifico gli impatti potenziali tra le attività in progetto e le componenti ambientali. Sarà in particolare analizzato l'aspetto del cantiere, il quale si ritiene possa sviluppare gli impatti più rilevanti sull'area di intervento.

Nel caso in cui l'analisi indichi la presenza di un impatto significativo, si propongono e illustrano *soluzioni mitigative* specifiche e successive *azioni di monitoraggio* da compiere, al fine di controllare l'effettiva efficacia di quanto previsto.

6.1. Componenti non viventi

6.1.1. Suolo e Sottosuolo

Le operazioni di adeguamento dell'area che si sostanziano genericamente nella rimozione del terreno superficiale, nelle operazioni di livellamento del terreno, nelle operazioni di scavo per la realizzazione delle fondazioni costituiscono ordinarie attività di cantiere; esse saranno condotte nel rispetto della normativa vigente in materia di gestione e recupero/smaltimento dei materiali prodotti.

Non si rileva alcuna modifica della destinazione d'uso attuale del suolo, in quanto le attività in progetto si inseriscono all'interno di un'area destinata ai servizi, impianti e attrezzature di interesse comune.

È da escludere qualsiasi compromissione delle caratteristiche chimico-fisiche della componente suolo e sottosuolo; l'impatto potenzialmente presente risulta annullato dalla gestione delle attività come previsto dalla normativa di settore.

6.1.2. Ambiente Idrico

Si prevedono accorgimenti per evitare qualsiasi compromissione dell'ambiente idrico superficiale e sotterraneo derivante dalla dispersione di sostanza inquinanti.

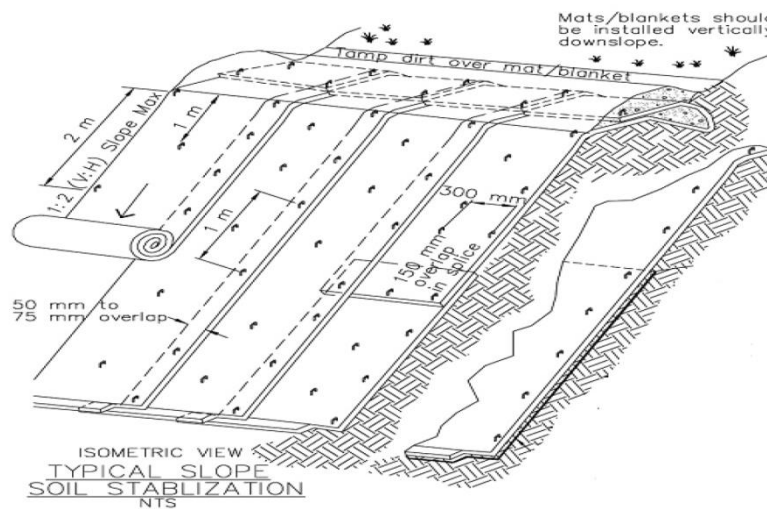
Nello specifico si affronta il tema del ruscellamento. Si tratta di un fenomeno per cui le acque provenienti dalle precipitazioni atmosferiche o da nevi sciolte non vengono assorbite dal terreno e quindi scorrono in superficie. Tale fenomeno può avvenire naturalmente in piccole dimensioni, su qualunque tipo di terreno, specialmente a seguito di abbondanti precipitazioni. Superfici non permeabili quali gli edifici, le strade, i marciapiedi e le aree parcheggio, possono alterare significativamente la naturale idrologia dei terreni, aumentando così il volume, la velocità e la temperatura del fenomeno del ruscellamento, diminuendo la capacità di infiltrazione delle acque nel suolo. Ciò può causare erosioni, alluvioni, e degradare l'habitat biologico dei flussi d'acqua che colpiscono.

Per le ragioni qui presentate, si consiglia quindi di prevedere, propedeuticamente alla fase di cantiere, l'elaborazione di un Piano di prevenzione del ruscellamento. Procedure di questo tipo sono all'ordine del giorno nel sistema cantieristico americano, si riportano quindi alcune delle

direttive e suggerimenti dell'EPA, Environmental Protection Agency of United States, applicati all'area di progetto.

Il Piano di prevenzione del ruscellamento deve identificare la provenienza delle acque che potrebbero interessare l'area di cantiere, considerando sia i fenomeni che avvengono regolarmente sia eventi speciali quali fenomeni temporaleschi. I dati possono così essere tradotti in un valore approssimato della quantità di acqua che attraversa l'area in un anno. In fase esecutiva, dovrà essere analizzata e quantificata l'entità effettiva dell'impatto delle acque di cantiere sul sistema di raccolta attuale, valutando eventualmente con l'impresa un sistema di smaltimento di rinforzo temporaneo alla soluzione esistente.

Si analizzano quindi tutti i fattori in grado di danneggiare il sito interessato. Si identificano gli inquinanti e le fonti che è probabile ritrovare nel sito. L'inquinante che rappresenta il principale motivo di preoccupazione è il sedimento. Ci sono, tuttavia, altri elementi riscontrabili in minima parte, ma che possono essere tuttavia presenti: metalli pesanti, batteri e virus, componenti organici e pesticidi, rifiuti e detriti, e altri elementi chimici. Dopo aver identificato la presenza e l'ammontare di questi elementi si dovranno elaborare le azioni necessarie a controllarne l'impatto sull'area di costruzione. Si riportano di seguito alcuni esempi di controllo dei fenomeni sopracitati tratti dalla letteratura:



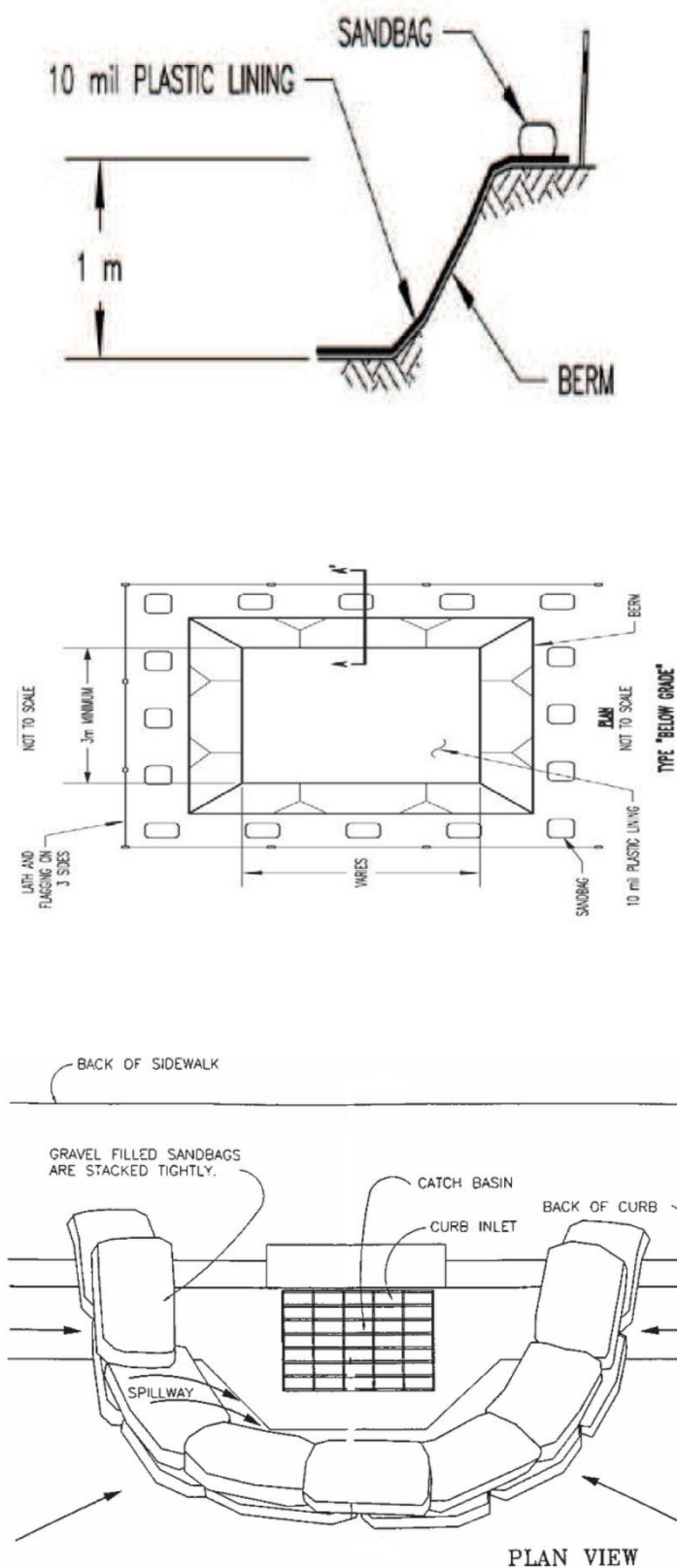


Figura 6. Esempi di sistemi di controllo dei fattori inquinanti a suolo

Le attività non determineranno alcuna alterazione dell'attuale stato qualitativo/quantitativo della risorsa idrica. Il progetto prevede la messa in atto di tutte le misure precauzionali e modalità operative atte ad evitare ogni interferenza sull'ambiente idrico; l'impatto potenzialmente presente risulta annullato dalle misure di prevenzione.

6.1.3. Atmosfera

L'insediamento del cantiere andrà indubbiamente ad influenzare la qualità dell'aria, soprattutto mediante emissione di polveri che si generano con varie cause e secondo diverse modalità. Ad esempio:

- polveri sollevate in occasione dei lavori di scavo;
- polveri sviluppate durante le demolizioni;
- polveri disperse con le operazioni di carico/scarico;
- polveri sollevate in occasione del passaggio dei mezzi;
- polveri disperse in occasione del caricamento di silos o contenitori di calce e cemento;
- polveri emesse dagli scarichi delle macchine operatrici.

Nello specifico la situazione più critica si ha certamente in corrispondenza della fase di scavo del piano fondale dei due nuovi corpi e delle aree esterne..

6.1.3.1. *Vento*

In primo luogo è opportuno sottolineare come nello specifico l'azione del vento venga normalmente a favore nel senso di attenuare la portata del fenomeno; non in termini di produzione di polveri, ovviamente, bensì riducendo la quantità che ne viene convogliata verso le zone fruite.

6.1.3.2. *Impianti di bagnatura*

Il principale provvedimento di mitigazione dell'emissione a dispersione di polveri a seguito di attività di cantiere è certamente rappresentato dall'impiego di sistemi di bagnatura delle aree di lavorazione. L'impiego di sistemi di bagnatura agisce sostanzialmente su due versanti:

- riduzione del potenziale emissivo;
- trasporto al suolo delle particelle di polveri aereodisperse.

La riduzione dei quantitativi emessi avviene attraverso l'opera di coesione che la presenza di acqua svolge nei confronti delle particelle di polveri potenzialmente oggetto di fenomeni di risospensione presenti su suolo.

Il trasporto al suolo delle particelle aereodisperse avviene, viceversa, attraverso i medesimi meccanismi che consentono la rimozione delle polveri in atmosfera ad opera delle precipitazioni, ossia *rein-out* (le particelle fungono da nucleo di condensazione per gocce di "pioggia"), *wash-out* (le particelle vengono inglobate nelle gocce di "pioggia" già esistenti prima della loro caduta), *sweep-out* (le particelle sono intercettate dalle "gocce" nella fase di caduta). Tra i tre meccanismi quelli che presentano la maggiore efficacia sono i primi due.

La definizione del sistema di bagnatura risulta fortemente condizionata dalla tipologia di sorgente che si desidera contenere e dalle sue modalità di emissione. In presenza di fenomeni di risollevarimento, quali quelli determinati dalla presenza di cumuli di materiale o dal transito di mezzi su piste non asfaltate, l'obiettivo della bagnatura sarà prevalentemente quello di ridurre il potenziale emissivo; viceversa in presenza di attività in cui le polveri immesse in atmosfera sono

“create” dall’attività stessa (ad esempio: opere di demolizione) le attività di bagnatura dovranno garantire la deposizione al suolo delle polveri prodotte.

Nel primo caso (riduzione del potenziale emissivo) l’attività di bagnatura potrà avvenire mediante diversi sistemi, quali:

- autobotti;
- impianti mobili ad uso manuale (serbatoi collegati a lance);
- impianti fissi del tutto analoghi a quelli utilizzati in attività di irrigazione.

Nel secondo caso (trasporto al suolo delle particelle di polveri aereodisperse) gli impianti saranno costituiti da sistemi di nebulizzazione, ossia da sistemi in grado di proiettare in atmosfera, anche a distanza di alcune decine di metri, acqua nebulizzata in grado di intercettare le particelle sospese.



Figura 7 Sistemi di nebulizzazione

Il vantaggio di un sistema di nebulizzazione rispetto a quello tradizionale tramite canna dell’acqua consiste nel fatto che con quest’ultimo metodo si ottengono particelle d’acqua con diametro medio di 1000 μ , che non riescono a catturare le particelle di polvere il cui diametro è di soli 80 μ . Inoltre il flusso d’acqua passa attraverso la nube di polvere senza riuscire a coprirla completamente.



Figura 8 Abbattimento polveri con sistema tradizionale

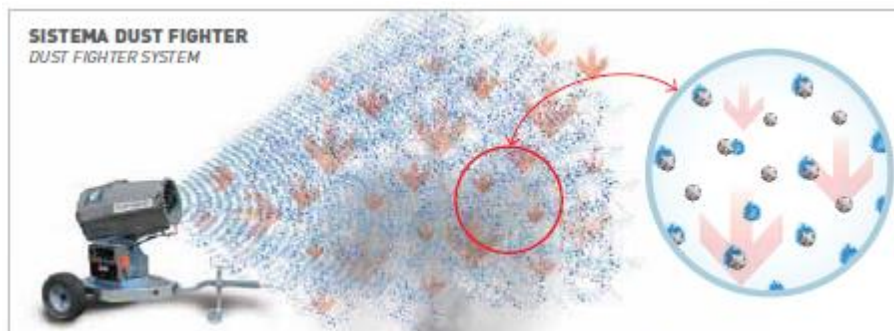


Figura 9 Abbattimento polveri con sistema di nebulizzazione

Con un impianto di nebulizzazione viceversa il diametro delle particelle d'acqua nebulizzate è di $40\div 120\ \mu$, per cui esse si uniscono facilmente alle particelle di polvere delle stesse dimensioni e le trascinano a terra. Inoltre l'acqua nebulizzata riesce ad avvolgere completamente la nube di polvere.

Nel caso oggetto di studio i sistemi di nebulizzazione verranno utilizzati per la bagnatura dei piani di sbancamento e, principalmente, per l'abbattimento delle polveri sollevate durante lo scavo.

6.1.3.3. Sistemi di lavaggio dei pneumatici e pulizia stradale

Una fonte di emissione di polveri che, se non adeguatamente controllata, può risultare particolarmente significativa è quella determinata da deposizione e successiva risospensione di materiale sulla viabilità ordinaria in prossimità dell'area di cantiere ad opera dei mezzi in uscita dal cantiere stesso.

Tale sorgente può essere praticamente annullata prevedendo adeguati presidi, ossia impianti di lavaggio dei pneumatici dei veicoli pesanti in uscita dal cantiere e periodiche attività di spazzatura della viabilità prossima all'area di intervento.

Per quel che riguarda la pulizia dei pneumatici e, più in generale, il lavaggio dei mezzi di cantiere, si prevede l'allestimento di un sistema di lavaggio a ciclo chiuso con separatore di fanghi e oli esausti che risulta vantaggioso, oltre che per il risparmio di acqua, per la raccolta di fanghi e idrocarburi a mezzo filtri (successivamente smaltiti a parte) evitando che vada a dispersione sul suolo o in fogna, cosa oltretutto proibita per legge.

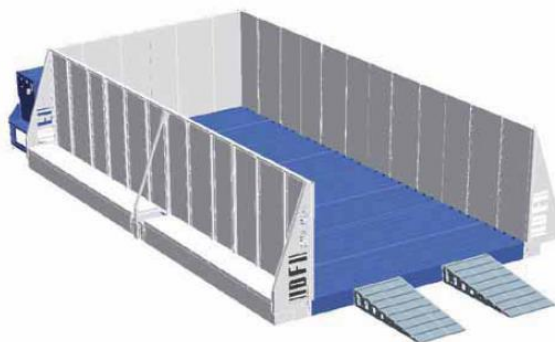


Figura 10 Sistema di lavaggio a ciclo chiuso

Per ciò che concerne le attività di spazzatura, esse potranno essere svolte da macchinari dotati di sistemi di spazzole rotanti e bagnanti cui è applicato anche un sistema di aspirazione, montati stabilmente su veicoli commerciali (camion di piccole dimensioni o veicoli ad hoc) o applicabili, in caso di necessità, agli stessi mezzi da cantiere (figura 6).

In fase esecutiva andrà quindi predisposto un piano di lavaggio che individui la frequenza delle attività, anche in funzione delle condizioni meteorologiche e dell'intensità delle attività nell'area di cantiere.



Figura 11 Esempi di macchine spazzatrici

6.1.3.4. Adeguata scelta delle macchine operatrici

L'Unione Europea ha avviato da alcuni decenni una politica di riduzione delle emissioni di sostanze inquinanti da parte degli autoveicoli e, più in generale, di tutti i macchinari dotati di motori alimentati da combustibili. Tale politica si è concretizzata attraverso l'emanazione di direttive che impongono alle case costruttrici di autoveicoli emissioni di inquinanti via via più contenute.

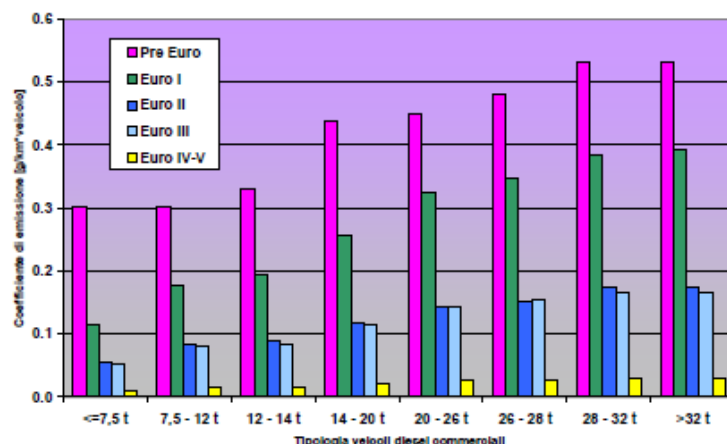


Figura 12. di emissione PM10 per veicoli diesel commerciali pesanti

La figura 11 riporta a titolo esemplificativo i coefficienti di emissione forniti dal modello COPERT IV relativamente ai veicoli commerciali pesanti alimentati a gasolio e circolanti ad una

velocità di 50 Km/h (per brevità di esposizione ci si limita a considerare il parametro PM₁₀; per gli altri i risultati sono equivalenti).

E' immediato constatare come l'impiego di veicoli conformi alla direttiva Euro IV e V garantisce una riduzione delle emissioni dell'ordine del 95% rispetto alle emissioni dei veicoli pre-Euro, e superiori all'80% rispetto ai veicoli Euro III. La situazione è circa la stessa in riferimento agli altri parametri.

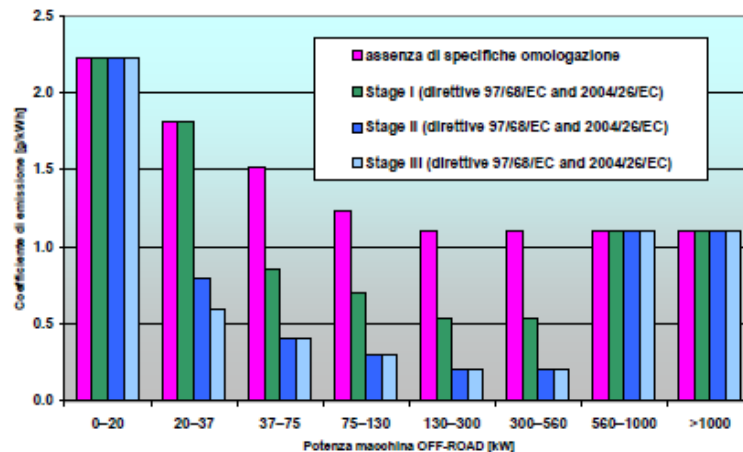


Figura 13 Coefficienti di emissione PM₁₀ per veicoli off-road

Analogamente, per i veicoli "off road" le direttive 97/68/EC e 2004/26/EC prescrivono una riduzione delle emissioni in tre "stage". Anche in questo caso, confrontando i valori riportati in figura, si assiste ad una riduzione delle emissioni molto significativa, dell'ordine dell'80%.

Alla luce di quanto esposto, al fine di contenere le emissioni risulta fondamentale l'impiego di macchinari di recente costruzione, che verranno pertanto privilegiati rispetto agli altri.

6.1.3.5. Accorgimenti e azioni da porre in essere in fase di esecuzione

L'obiettivo di minimizzare le emissioni di polveri durante le fasi di costruzione sarà perseguito anche attraverso una capillare formazione delle maestranze, finalizzata ad evitare comportamenti che possano determinare fenomeni di produzione e dispersione di polveri.

Si riporta qui di seguito l'elenco delle principali prescrizioni alle quali gli operatori dovranno attenersi:

- spegnimento delle macchine durante le fasi di non attività;
- transito dei mezzi a velocità molto contenute nelle aree non asfaltate, al fine di ridurre al minimo i fenomeni di risospensione del particolato;
- copertura dei carichi durante le fasi di trasporto;
 - adeguato utilizzo delle macchine di movimento terra, limitando le altezze di caduta del materiale movimentato e ponendo attenzione durante le fasi di carico dei camion a posizionare la pala in maniera adeguata rispetto al cassone come indicato nella figura

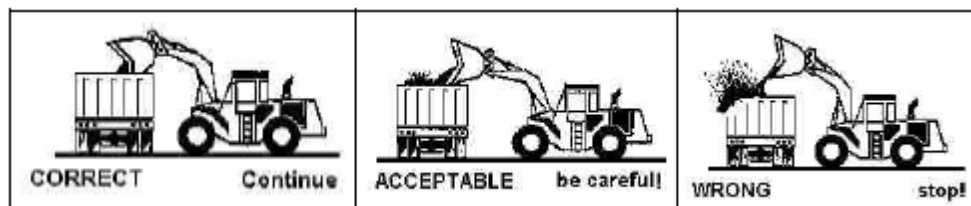


Figura 14. Esempio di corretto svolgimento delle attività di carico con pala meccanica

Un ulteriore intervento di carattere generale e gestionale riguarda la definizione esecutiva del lay-out di cantiere, che dovrà porre attenzione nell'ubicare eventuali impianti potenzialmente oggetto di emissioni polverulente – per quanto possibile – in aree non immediatamente prossime ai ricettori.

In conclusione le emissioni inquinanti sono riconducibili per lo più alla fase di cantiere, sono quindi contenute nello spazio e nel tempo, non comportando impatti significativi sulla qualità dell'ambiente.

6.2. Componenti viventi

6.2.1. Flora e Fauna

Gli impatti su vegetazione, flora e fauna originati dalla fase di cantiere sono riconducibili alla modificazione del clima acustico, all'immissione di inquinanti nell'ambiente e al sollevamento di polveri, determinati dai mezzi operanti in cantiere, oltre all'aumento del traffico veicolare.

La riduzione di habitat idoneo a specie vegetali e animali non può costituire un fattore di criticità in quanto il progetto sarà realizzato in un'area già ad oggi destinata ai servizi, impianti e attrezzature di interesse generale.

Non si evidenziano impatti su copertura arborea, distribuzione floristica e caratteristiche vegetazionali per sottrazione/danneggiamento/degrado. Le attività non impattano territori protetti e non comportano danneggiamento a specie vegetali di pregio o con caratteri di rarità.

Le immissioni inquinanti di polveri in atmosfera e l'immissione di rumori e vibrazioni produrranno disturbi di bassa entità in relazione a flora e fauna.

Si escludono interferenze di durata dovute a tali elementi.

In conclusione gli impatti sulla vegetazione e sulla fauna risultano di bassa entità.

6.2.2. Paesaggio

Le interferenze con il paesaggio, per natura del progetto, risultano trascurabili. Il progetto infatti:

- Non muta l'assetto attuale del territorio;
- Non dà luogo a intrusioni di elementi estranei;
- Non produce fenomeni di deconnotazione e destrutturazione dell'ambito paesaggistico attuale

In conclusione, gli impatti generati dal progetto, di bassa entità, non andranno a modificare sostanzialmente la percezione del paesaggio esistente.

6.2.3. Uomo

6.2.3.1. Sistema sociale, insediativo ed infrastrutturale

La realizzazione delle attività in progetto originerà un impatto positivo sugli aspetti socio-economici in quanto richiederà manodopera e forniture di materiali all'impresa e al commercio locale in fase di cantiere. La realizzazione del progetto in esame si colloca inoltre all'interno di un processo di sviluppo del territorio a beneficio della collettività.

Le attività in progetto non produrranno impatti significativi sulla salute pubblica della popolazione residente nelle aree circostanti.

In conclusione gli impatti generati dal progetto in esame saranno di carattere positivo.

6.2.4. Clima acustico

Le emissioni di rumore indotte dal cantiere si esauriranno in tempi brevi, poiché connesse esclusivamente all'esecuzione di attività temporanee.

Dal punto di vista dell'impatto acustico le attività del cantiere in esame non si differenziano di molto da quelle di un normale cantiere edile di medio/grandi dimensioni, anche sotto l'aspetto della rumorosità delle lavorazioni eseguite, che si possono considerare rientranti nell'ambito della normalità (per un cantiere, ovviamente). Le principali sorgenti di rumore saranno legate alle seguenti attività:

- scavi e demolizioni
- trivellazioni
- transito di mezzi pesanti impegnati nel movimento terra
- transito e sosta di mezzi pesanti (autobetoniere e autopompe) impegnati nei getti di calcestruzzo
- taglio di materiali per formazione tracce, posa pavimenti/rivestimenti in ceramica ecc



Figura 15. Esempi di macchine rumorose impiegate nei cantieri edili

Le macchine e le attrezzature utilizzate nelle lavorazioni, di cui si riportano alcune immagini appena sopra, anche se in regola con le prescrizioni normative risultano caratterizzate da emissioni acustiche non trascurabili. Si riporta di seguito un elenco stilato dall'Istituto Nazionale Svizzero di Assicurazione contro gli infortuni (SUVA) che raccoglie le emissioni acustiche delle macchine e degli attrezzi tipici dei cantieri edili. In generale, il rumore prodotto da un cantiere edile, considerando la totalità delle singole sorgenti acustiche, è costante nel tempo, ma può talvolta presentare picchi di breve durata. In considerazione di questo fatto, nelle simulazioni si è preso come valore di riferimento un'emissione di 100 dB sulla quale poi sono stati calcolati i livelli di attenuazione.

TIPOLOGIA DI LAVORAZIONE	Leq dBA	TIPOLOGIA DI LAVORAZIONE	Leq dBA
ABBATTIMENTO ROCCIA, LAVORI IN SOTTERRANEO, ESTRAZIONE MATERIALE		EDILIZIA	
Perforazione	95-100	Lavori di casseratura	85-90
Martelli demolitori pneumatici, insonorizzati	95-100	Seghe circolari	90-95
Perforatrici (Jumbo)		Pompe per calcestruzzo	90-95
Pneumatiche	105-100	Vibratori a immersione	80-85
Idrauliche	100-105	Vibratori esterni	95-100
Raschiare, smarinare	105-110	Lavori da muratore (senza macchine)	80-85
Caricatrici pneumatiche	115-120	Fresatrici portatili	100-105
Frese	85-90	Montaggio di elementi	80
Fresatrici per gallerie	90-95	APPARECCHI SPECIALI	
Martelli perforatori	105-110	Martelli demolitori pneumatici	95-100
Consolidazione della roccia	95-100	Martelli demolitori pneumatici, insonorizzati, elettrici	95-100
Perforazione per ancoraggi in roccia	105-110	Frese per asfalto	90-95
Gunitaggio	90-95	Frese per calcestruzzo	95-100
Ventilatori, soffiere	95-100	Perforatrici a diamante	85-90
Compimento	80-85	Apparecchi per la fusione del calcestruzzo	90-95
Lavori di casseratura	85-90	Risanamento di costruzione per mezzo di getto d'acqua ad altissima pressione	100-105
Seghe circolari	90-95	Martelli perforatori su guide	105-110
Betonaggio	80-85	Macchine puliscitavole	80-85
Pompe per calcestruzzo	90-95	Frese per muri	95-100
Vibratori a immersione	80-85	Motoseghe a catena	
Vibratori esterni	95-100	Motoseghe a benzina	100-105
PREPARAZIONE MATERIALE SABBIA, GHIAIA, PIETRISCO, CALCESTRUZZO, RIVESTIMENTI		Motoseghe elettriche	85-90
Impianti di frantumazione	95-100	Martelli di saldatura pneumatici	100-105
Vagliatura	95-100	Trapani a percussione elettrici	90-95
Lavaggio	95-100	Battipali a caduta libera	85-90
Locali comando	75-80	Battipali con motore diesel	95-100
Piccole betoniere	80-85	Battipali con martello pneumatico	105-110
Impianti di betonaggio	80-85	Battipali con vibratori elettrici	85-90
Locali comando	80	Trivellatrici per pali	85-90
Impianti per la preparazione di rivestimenti	85-90	Trivellatrici per sondaggio	85-90
Locali comando	80	COSTRUZIONE IN LEGNO	
Lavori di mina		OFFICINE, SERVIZI AUSILIARI, MAGAZZINI	
Martelli perforatori	105-110	Carpenteria:	
		Macchine per la lavorazione del legno	90-95

COSTRUZIONE DI ROTAIE		Reparto affilatura utensili	90-95
Rampiconatura con costipatrici elettriche	95-100	Lavorazione meccanica	80
Guardiano di sicurezza	85-90	Magli di fucina	100-105
Rampiconatrici	100-105	Officina da fabbro:	
Cabina di comando	85-90	Raddrizzatura, martellatura, smerigliatura, sbavatura	90-95
Vagliatura della ghiaia	95-100	Reparto manutenzione e riparazione:	
Rincalzatrice, sollevatrice, allineatrice	95-100	Lavori manutenzione	80
Cabina di comando	85-90	Lavori da meccanico lamierista	90-95
COSTRUZIONE DI STRADE, DI FONDAZIONE E DI STERRO		Garage:	
Macchine per lo sterro con potenza motore inferiore a 15 CV	80	Servizi	80
Escavatori idraulici	80-85	Lavori da fabbro e lattoniere di carrozzeria	90-95
Escavatori con scalpello	100-105	TRASPORTO	
Caricatrici compatti	85-90	Battelli draga	
Macchine per lo sterro con potenza motore superiore a 150 CV	90-95	Locale comando	80
Escavatori	90-95	Chiatte	80-85
Caricatrici	85-90	Gru, apparecchi di sollevamento	80
Scarper	95-100	Gru pneumatiche	80-85
Dumper	85-90	Japaner a motore	85-90
Spianatrici	85-90	Camioncini, autocarri	80
Cospiratori	90-95	Carrelli elevatori elettrici	80
Costipatori per lastre	90-95	Carrelli elevatori a benzina	80-85
Costipatori per scavi	90-95	Carrelli elevatori diesel	85-90
Rulli vibratori	90-95	Trattori	85-90
Macchine per la posa rivestimenti	90-95	Veicoli su binari: scartamento normale	80-85
Rulli	80-85	Veicoli su binari: scartamento ridotto	85-90
ALIMENTAZIONE D'ENERGIA, TRASFORMAZIONE			
Gruppi corrente d'emergenza (motori diesel)	100-105		
Locali compressori	90-95		
Ventilatori	90-95		

Figura 16 Tabella A: emissioni sonore dei macchinari impiegati nei cantieri edili

La tabella a pagina seguente, tratta dalla letteratura, riporta in forma pratica l'andamento dell'attenuazione acustica in funzione della distanza. Per inciso si tratta di dati relativi ad emissioni in campo libero, quindi teoricamente non totalmente compatibili con il caso in specie; tuttavia, stante l'inevitabile approssimazione connessa con la natura stessa della sorgente (cantiere edile), si ritiene di poterla utilizzare per arrivare a delle conclusioni operative che siano comunque sufficientemente attendibili.

ATTENUAZIONE ACUSTICA			
DIST. (m)	ATTEN. (dB)	DIST. (m)	ATTEN. (dB)
1	0	16	24,08
2	6,02	17	24,60
3	9,54	18	25,10
4	12,04	19	25,57
5	13,97	20	26,02
6	15,56	21	26,44
7	16,90	22	26,85
8	18,06	23	27,23
9	19,08	24	27,60
10	20,00	25	27,96
11	20,82	26	28,29
12	21,58	27	28,63
13	22,27	28	28,94
14	22,92	29	29,25
15	23,52	30	29,54

Figura 17 Tabella B: Attenuazione acustica in funzione della distanza

Il dato significativo che si evince dalla tabella è che l'abbattimento di almeno 30 dB, necessario per attestarsi su valori di pressione sonora intorno a 70 dB (assunto come valore ammissibile del livello sonoro indotto dal cantiere verso gli edifici circostanti), si ottiene intorno ai 30 m di distanza dalla sorgente sonora.

Esaminando la planimetria di cantiere si riscontra la presenza di edificato intorno tutta l'area di intervento.

Alla luce delle espone considerazioni i provvedimenti di carattere generale validi per tutto il cantiere dovranno essere rafforzati da provvedimenti specifici. Tali provvedimenti possono essere riassunti in una serie di prescrizioni prettamente operative:

6.2.4.1. Scelta delle macchine, delle attrezzature e miglioramenti prestazionali:

- selezione di macchine e attrezzature omologate in conformità alle direttive della Comunità Europea e ai successivi recepimenti nazionali;
- impiego di macchine movimento terra ed operatrici gommate piuttosto che cingolate;
- installazione di silenziatori sugli scarichi, in particolare sulle macchine di una certa potenza;
- utilizzo di impianti fissi schermati;
- utilizzo di gruppi elettrogeni e di compressori di recente fabbricazione e insonorizzati.

6.2.4.2. Manutenzione dei mezzi e delle attrezzature:

- eliminazione degli attriti attraverso operazioni di lubrificazione;
- sostituzione dei pezzi usurati soggetti a giochi meccanici;
- controllo e serraggio delle giunzioni;
- bilanciatura delle parti rotanti delle apparecchiature per evitare vibrazioni eccessive;
- verifica della tenuta dei pannelli di chiusura dei motori;
- svolgimento di manutenzione alle sedi stradali interne alle aree di cantiere e sulle piste esterne, mantenendo la superficie stradale livellata per evitare la formazione di buche.

6.2.4.3. *Modalità operazionali e di predisposizione del cantiere:*

- predisposizione di adeguati piani di lavoro finalizzati a minimizzare le emissioni di rumore nei periodi più disturbanti per la popolazione residente;
- orientamento degli impianti che hanno una emissione direzionale (ad esempio i ventilatori) in posizione di minima interferenza;
- localizzazione degli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori critici o dalle aree più densamente abitate;
- spegnimento dei motori nei casi di pause apprezzabili e arresto degli attrezzi lavoratori nel caso di funzionamento a vuoto;
- utilizzo di basamenti antivibranti per limitare la trasmissione di vibrazioni al piano di calpestio;
- imposizione di direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi (ad esempio: evitare di far cadere da altezze eccessive i materiali o di trascinarli quando possono essere sollevati);
- divieto di uso scorretto degli avvisatori acustici, sostituendoli quando possibile con avvisatori luminosi;
- schermatura delle macchine più rumorose con barriere mobili, soprattutto quando si trovano ad operare nelle zone maggiormente critiche come in precedenza descritto



Figura 18. Tipologia barriera mobile

In corrispondenza dei, laddove la situazione è più critica dal punto di vista acustico – nel senso che non è sufficiente un generico miglioramento ottenibile con i provvedimenti sopra enunciati, ma occorre conseguire un vero e proprio abbattimento acustico dell'ordine di almeno 3 dB, si adotteranno in aggiunta dei provvedimenti specifici consistenti nell'applicazione di pannellature fonoassorbenti.

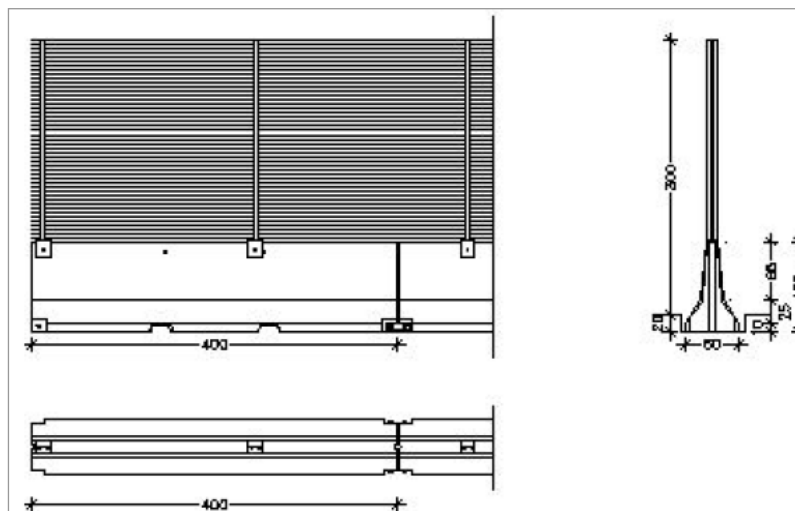


Figura 19. Esempio di recinzione di cantiere fonoassorbente

Si prevede di fare ricorso a una recinzione costituita da pannelli fonoassorbenti con spessore complessivo dell'ordine di 10 cm.; tali pannellature saranno sostenute da struttura in acciaio zincato idoneamente dimensionata per sorreggere eventuali urti casuali nonché le sollecitazioni meccaniche dovute agli agenti atmosferici, tra cui in particolare il vento.

Questa recinzione potrà essere montata su New Jersey in c.a. prefabbricati, collegati fra di loro ed ancorati al suolo. L'altezza potrà essere variabile in relazione alle esigenze di abbattimento acustico; nello specifico si ritiene in prima istanza che un'altezza di 3 mt. sia idonea anche in conseguenza del fatto che le sorgenti del rumore sono tutte a quote relativamente basse rispetto al piano di campagna.

L'impatto acustico generato nella fase di operatività delle strutture in progetto è assolutamente compatibile con l'uso attuale del suolo, in quanto le attività in progetto si inseriscono all'interno di un'area destinata ai servizi, impianti e attrezzature di interesse generale (nel caso specifico attrezzature sanitarie).

6.2.5. Vibrazioni

E' una problematica collegata abbastanza direttamente a quella del rumore. Allo stato attuale la normativa italiana non prevede specifici limiti di accettabilità delle vibrazioni; l'unico riferimento è quello relativo all'art.844 del Codice Civile, per il quale "il proprietario di un fondo non può impedire le immissioni di fumo o di calore, le esalazioni, i rumori, gli scuotimenti e simili propagazioni derivanti dal fondo del vicino, se non superano la normale tollerabilità, avuto anche riguardo alla condizione dei luoghi".

Si rileva dunque l'assenza di precisi limiti legislativi dei livelli di accettabilità delle vibrazioni, demandando di conseguenza all'apprezzamento del giudice la determinazione del limite di "normale tollerabilità".

Ad ogni buon conto, nell'ambito di un cantiere edile normalmente le principali vibrazioni presenti nell'area sono quelle indotte dalle macchine di movimentazione della terra e operatrici in genere, utilizzate per la realizzazione delle opere previste.

Le sorgenti di vibrazioni durante il periodo di apertura del cantiere saranno legate principalmente alle seguenti lavorazioni:

- demolizioni;
- trivellazioni;
- scavi;
- transito mezzi pesanti.

Tutte le attività, nelle diverse fasi del cantiere, dovranno essere svolte ponendo attenzione nel minimizzare la produzione e propagazione di vibrazioni. A tal fine, con riferimento alle attività di maggiore impatto sopra elencate, verranno adottati i seguenti accorgimenti tecnici e operativi:

- asportazione del materiale di risulta – quantomeno delle demolizioni ai piani più alti – a mezzo gru evitando lo scarico diretto a terra attraverso condotti componibili (certamente più comodi dal punto di vista della snellezza dei lavori, ma molto più rumorosi e forieri di vibrazioni);
- esecuzione di paratie con adozione di soluzioni che escludano le trivellazioni a rotopercolazione su pali di grande diametro ovvero anche escavazioni a benna mordente, a favore di soluzioni meno impattanti quali micropali, berlinesi e simili che si realizzano con macchine a rotazione;
- adozione di soluzioni progettuali che semplifichino l'esecuzione degli scavi evitando, ad esempio, l'adozione di sezioni obbligate a favore di sbancamenti aperti;
- limitazione di velocità max 20 Km/h dei mezzi pesanti a servizio del cantiere.

7. CONCLUSIONI

Coerentemente al Progetto Definitivo è stato avviato uno studio territoriale dell'area oggetto di interventi.

Le attività in progetto risultano compatibili con quanto previsto dai piani territoriali vigenti e dai vincoli normativi esistenti.

Sono state condotte, inoltre, ulteriori analisi ed eventuali misure di mitigazione degli impatti dell'opera in fase di cantiere e in fase di esercizio.