# 3. MISURE DI MITIGAZIONE E/O COMPENSAZIONE[3]

## 3.1 Progettazione urbanistica e sviluppo sostenibile

Gli elaborati di progetto, come è stato verificato nei capitoli successivi, sono coerenti con le NTA del PI approvato, e con la scheda norma dove, al fine di impedire, ridurre e compensare nel modo più completo possibile, gli eventuali effetti negativi significativi sull'ambiente dell'attuazione delle azioni previste dal piano urbanistico attuativo, si indicano le seguenti azioni di mitigazione e azioni di attenzione ambientale attuate in recepimento per lo più della scheda norma:

1. Il progetto prevede la formazione di fasce arborate di 45.776 $m^2$ con strutture vegetali che hanno la funzione di mitigazione e compensazione (*Il temine "**compensazione**" nella presente Relazione non è da intedersi relativa alla Direttiva **92/43/CEE** "Habitat ma è un termine utilizzato in riferimento alla scheda norma adotttata dal Comune di Verona.)* degli impatti generati dalla realizzazione e dalla gestione dell'intervento. Per quanto concerne le emissioni in atmosfera, le barriere vegetali costituite da filari arboreo arbustivi evidenziano effetti positivi soprattutto in relazione alla capacità dimostrata di assorbire gli inquinanti e di limitare la traslocazione del particolato; le stesse inoltre rivestono un ruolo significativo per la riduzione degli effetti sul microclima;

2. Il progetto prevede l'impermeabilizzazione di una superficie consistente ed il conseguente incremento delle acque meteoriche recapitate nella rete idraulica di superficie. Per mantenere inalterata la pressione sulla rete idraulica, salvaguardandone quindi la funzionalità, è stata prevista la formazione un bacino di laminazione che raccolglie le acque meteoriche intercettate nell'ambito del PUA e le convogliano nella rete idraulica con portata controllata;

3. Le acque meteoriche intercettate dalla viabilità, dai piazzali e dalle aree di manovra possono risultare inquinante da residui originati dalle attività svolte nell'ambito del centro logistico o da perdite dai mezzi di trasporto che transitano in detto ambito. Per evitare che tali sostanze possano inquinare la rete idraulica di superficie, il progetto prevede la separazione delle acque di prima pioggia ed un successivo trattamento delle stesse di sgrigliatura, dissabbiatura e disoleazione. I residui e le acque trattate sono destinate ad essere conferite ad una ditta specializzata; nei bacini di laminazione, e quindi nella rete idrica di superficie, saranno recapitate solamente le acque di seconda pioggia;

4. L'area è collegabile alla rete della pubblica fognatura.

5. Il terreno escavato per la formazione dei piazzali e la preparazione dell'area di sedime dei fabbricati sarà reimpiegato in loco;

6. Attualmente l'area è occupata da seminativi e dalla ex cava. Il progetto prevede la realizzazione di una serie di strutture vegetali arboree arbustive di 45.776 $m^2$ a compensazione del consumo di suolo causato dall'intervento;

---

[3] Il temine "**compensazione**" nella presente Relazione non è da intedersi relativa alla Direttiva **92/43/CEE** "Habitat ma è un termine utilizzato in riferimento alla scheda norma adotttata dal Comune di Verona.

7. Non si avrà sottrazione di specie significative in quanto non presenti. La sistemazione del verde prevede la messa a dimora di specie autoctone con impiego di superficie di dimensioni superiori all'area della EX cava e del contesto arboreo-arbustivo limitrofo.

8. In fase di cantiere gli interventi maggiormente impattanti saranno eseguiti preferenzialmente nel periodo invernale (vedi coronoprogramma), per limitare le interferenze nei confronti della fauna presente;

9. L'attività prevista per l'ambito risulta scarsamente impattante nei confronti della fauna in considerazione della presenza di un seminativo intensivo. Le formazioni vegetali previste dal progetto presentano caratteristiche idonee ad assicurare alla fauna funzioni trofiche e di rifugio, compensando quindi la situazione attuale;

10. L'attività prevista per l'ambito risulta scarsamente impattante per quanto concerne le emissioni sonore. Il clima acustico dell'area è determinato dalla presenza della ferrovia e della viabilità della Tangenziale EST e le analisi svolte hanno evidenziato che l'insediamento previsto dal progetto non è in grado di alterare il clima acustico esistente. Non è prevista alcuna mitigazione; anzi la cortina vegetale è in grado di avere una funzione schermante anhe il relazione alla diffusione di inquinamento acustico verso il nuovo ambito di progetto da parte della ferrovia e della viabilità ad elevata percorrenza;

11. Per l'illuminazione delle aree esterne il progetto prevede l'installazione di corpi radianti a LED e parabole che non proiettano la luca verso l'alto, nel rispetto della LR 17/2009 nonché nel rispetto delle frequenze meno impattanti per la fauna;

12. L'attività prevista per l'ambito produttivo risulta scarsamente impattante per quanto concerne le emissioni di sostanze inquinanti. La fonte inquinante di maggiore rilievo è rappresentata dai gas di scarico dei mezzi di trasporto, che si concentra principalmente in corrispondenza della rete viaria. Le barriere vegetali previste dal progetto evidenziano effetti positivi soprattutto in relazione alla capacità dimostrata di assorbire gli inquinanti e di limitare la traslocazione del particolato; da evidenziare anche il fatto che l'attuazione PUA consente la realizzazione del capolinea della nuova infrastruttura filo-viaria del Comune di Verona, dell'annesso parcheggio scambiatore che consente agli utenti di lasciare il mezzo privato al di fuori del centro cittadino.

13. Il progetto prevede che le linee elettriche siano preferibilmente interrate e che le cabine elettriche di distribuzione siano installate a distanza dagli edifici e dalle aree di permanenza del personale;

14. Il progetto prevede che ciascun edificio sia dotato di un impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica, a parziale compensazione dei consumi originati dalla gestione delle attività produttive insediate.

15. Sarà adottata la raccolta differenziata dei rifiuti prodotti;

16. La realizzazione del progetto comporta l'assunzione di personale per la gestione del centro con evidente vantaggi in termini di occupazione. Non è prevista alcuna mitigazione;

17. Il sistema di drenaggio delle acque meteoriche è stato progettato in modo da portare tutti i flussi d'acqua al di fuori della fascia di rispetto di 200 m generata dai pozzi idropotabili situati a nord-est dell'ambito, oltre la Tangenziale Est. La presenza di tale impianto e la previsione della relativa zona di rispetto sono oggetto di specifica e rigorosa regolamentazione a salvaguardia della integrità qualitativa e quantitativa della risorsa idrica captata, come disposto dall'art. 94 del D.Lgs 3/4/2006 n. 152 che prevede una serie di divieti di insediamenti ed attività, nonché dell'art. 121 del medesimo D.Lgs che impone alle amministrazioni la predisposizione di appositi Piani di Tutela delle Acque. In attuazione di tale vincolo e di tali disposizioni, espressamente richiamate dall'art. 21 delle N.T.A. del PAT esplicativo della fascia di rispetto dallo stesso prevista, l'art. 51 del vigente Piano degli Interventi ribadisce il regime di tutela e salvaguardia contemplato dall'art. 94 del D.Lgs 152 e dal Piano Regionale di Tutela delle Acque di cui alla Delib.G.R. 107 del 5/11/2009. Entrambi impongono un esplicito divieto di "dispersione nel sottosuolo di acque meteoriche provenienti da piazzali e strade" e la presenza di "cave che possono essere in contatto diretto con la falda alimentativi del pozzo ad uso acquedottistico". In particolare alla luce del contesto geologico – idrogeologico locale il progetto, prevede aquale misura di attenzione ambientale:
    - nell'ambito del P.U.A. è previsto lo smaltimento delle acque meteoriche attraverso sistemi di dispersione (pozzi perdenti, ecc.) in riferimento ai quali il rischio di contaminazione dei corpi idrici sotterranei dovra essere considerato nella scelta della tipologia, dell'ubicazione e delle caratteristiche del sistema di dispersione. In particolare, a tutela dell'acquifero, e opportuno che i sistemi di dispersione profonda non superino la profondita di 4,0 m dal p.c.;
    - i pozzi perdenti per la dispersione delle acque meteoriche dovranno essere collocati al di fuori della fascia di rispetto di 200 m prevista a protezione del campo pozzi dell'acquedotto comunale ubicato sul lato Est della Tangenziale.

### *3.1.1 Attrezzature utilizzate e numero di operai*

Secondo quanto previsto nella cantierizzazione sarà utilizzato il seguente parco mezzi:

| Tipo di mezzo | Quantità | Potenza sonora dB(A) |
|---|---|---|
| Furgoni | n. 2 | 80 |
| Pala gommata | n. 2 | 83 |
| Escavatore | n. 2 | 83 |
| Autocarro per trasporto materiali | n. 2 | 80 |
| Rullo compattatore | n. 1 | 83 |
| Asfaltatrice | n. 1 | 83 |
| Autobetoniera | n. 1 | 83 |

Occorre peraltro considerare che, date le varie fasi di lavorazione, non tutti i mezzi elencati precedentemente saranno contemporaneamente in funzione durante la realizzazione delle opere e per tutta la durata del cantiere. La fase che prevede l'utilizzo del maggior numero di mezzi meccanici è la fase di costruzione di scavi e movimentazione terra (n. 2 pale gommate, n. 2 escavatori, n. 2 autocarri); questa fase risulta anche la più impattante sotto il profilo di produzione del rumore.
In cantiere, lavoreranno i macchinisti, oltre ad alcuni operai a terra.

### *3.1.2 La durata del progetto*

L'esecuzione dell'intervento è destinata a protrarsi per un periodo di più anni, indicativamente nel periodo 2018 - 2021.
I primi due anni (2018-2019) saranno dedicati alla preparazione complessiva dell'area interessata dal PUA, alla realizzazione dei servizi comuni (viabilità e parcheggi, servizi a rete, impianti, aree verdi, ecc.), ed all'edificazione del Comparto 1 commerciale, nell'area UMI A1.
Negli anni successivi il progetto prevede l'edificazione delle aree residenziali/terziario del Comparto 2 e dei rimanenti lotti. È da notare che, **quale misura di attenzione ambientale** la fase di preparazione dell'area di lottizzazione nella sua interezza avviene in periodo invernale (ottobre – febbraio) mentre solo successivamente verranno attuate le fasi di canterei relative ai servizi. Anche il progetto del verde troverà attuazione nel primo anno, ossia a partire dall'autunno e primavera in modo da completare gli impianti prima del periodo estivo.

### *3.1.3 Utilizzo delle risorse da parte del Progetto*

In termini di fabbisogni di materiali e di consumo di risorse energetiche e non, la tipologia di interventi previsti è tale da impiegare la "risorsa ambiente naturale" secondo le seguenti considerazioni.

- ✓ RISORSA SUOLO: La realizzazione del progetto comporta l'occupazione dell'area destinata alla trasformazione dallo strumento urbanistico comunale e quindi la sottrazione di superficie attualmente destinata alla coltivazione. Tale superficie, quantificata in circa 22,3 ha, è attualmente caratterizzata dai seguenti usi del suolo

| Uso del Suolo Regione Veneto (2012) | CODICE | Superficie ($m^2$) | Percentuale |
|---|---|---|---|
| Aree abbandonate | 1.3.4.1 | 843 | 0,4% |
| Aree destinate ad attività industriali e spazi annessi | 1.2.1.1 | 5.719 | 2,6% |
| Bacini senza manifeste utilizzazione produttive | 5.1.2.1 | 14.599 | 6,5% |
| Bosco di latifoglie | 3.1.1 | 14.067 | 6,3% |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Frutteti | 2.2.2 | 7.419 | 3,3% |
| Rete ferroviaria con territori associati | 1.2.2.4 | 159 | 0,1% |
| Strutture residenziali isolate | 1.1.3.2 | 6.384 | 2,9% |
| Terreni arabili in aree irrigue | 2.1.2 | 173.519 | 77,7% |
| Tessuto urbano discontinuo denso con uso misto (Sup. Art. 50%-80%) | 1.1.2.1 | 540 | 0,2% |
| **Totale complessivo** | | **223.249** | |

### *3.1.4 Fabbisogno nel campo dei trasporti – sistema infrastrutturale e viabilità*

Per garantire l'accesso all'area è prevista la realizzazione di una strada di collegamento, che si innesta direttamente alla Tangenziale Est di Verona. Data l'estensione del lotto, i diversi fabbricati saranno serviti da una estesa viabilità interna. In fase di realizzazione delle opere si tratta di un incremento di mezzi per il trasporto di carattere solamente temporaneo.
In fase di esercizio, si prevedono incrementi del traffico lungo la viabilità locale conseguentemente alla realizzazione degli interventi; nei capitoli successivi sarà analizzato in dettaglio il flusso di traffico ante e post opera.
Per maggiori dettagli si veda la relazione sul traffico veicolare realizzata con analisi di dettaglio e rilievi del traffico puntuali.

### *3.1.5 Precauzioni assunte dal progetto atte ad impedire o attenuare possibili effetti negativi*

Le seguenti azioni sono parte integrante dal progetto come misure di attenzione ambientale per attenuare i possibili effetti negativi legati alla realizzazione degli interventi:

- ✓ la conduzione dei lavori in senso stretto deve avvenire su turni giornalieri esclusivamente su orari diurni di otto ore (dalle 8.00 alle 18.00), in modo da ridurre il disturbo della fauna legato alla propagazione di rumori;
- ✓ le ditte esecutrici dei lavori assicurano e verificano inoltre l'utilizzo di mezzi a ridotte emissioni e il perfetto funzionamento dei mezzi secondo le norme vigenti in modo da garantire la maggiore salubrità dell'aria; i mezzi saranno dotati di appositi filtri di abbattimento polveri.
- ✓ Il progetto prevede la realizzazioni di impianti boscati e di aree verdi.

#### 3.1.5.1 EMISSIONI, SCARICHI, RIFIUTI, RUMORI, INQUINAMENTO LUMINOSO

Il progetto, in base alla tipologia degli interventi previsti, è tale da poter indurre perturbazioni e/o alterazioni indirette sulle componenti ambientali secondo la seguente sintesi:

- ✓ **Per la componente Aria** legata alla produzione di inquinanti e polveri: si tratta di interferenze indirette di tipo temporaneo legate alla fase di cantiere e di esercizio: si tratta essenzialmente di monossido di carbonio, biossidi di azoto e polveri sottili legata alle attività di trasporto e di utilizzo di mezzi d'opera. La produzione di rumore costituisce un impatto indiretto per la fauna che, tuttavia, risulta temporaneo e legato principalmente alla fase di cantiere.
  In fase di esercizio è ipotizzabile una produzione di rumore dovuta al passaggio dei mezzi utilizzati per il trasporto delle merci e dei passeggeri privati.
  **Si evidenzia, come da allegati, che lo stato attuale di riferimento vede una situazione già compromessa in considerazione della presenza di diverse infrastrutture viarie (Tangenziale Est, Via unità d'Italia, rete ferroviaria, ecc).**

- ✓ **La risorsa Suolo**: il Progetto comporta un consumo di suolo pari a circa 224.000 $m^2$, così ripartito:

| Tipologia di intervento | Superficie ($m^2$) | Percentuale |
|---|---|---|

| | | |
|---|---|---|
| Parcheggi | 48.061 | 21,5% |
| Aree destinate ad attività commerciali e spazi annessi | 32.266 | 14,4% |
| Aree verdi associato alla viabilità | 12.187 | 5,4% |
| Aree verdi private | 22.745 | 10,2% |
| Aree boscate | 20.624 | 9,2% |
| Parchi urbani | 19.817 | 8,9% |
| Rete stradale | 51.246 | 22,9% |
| Edifici residenziali e terziario | 12.674 | 5,7% |
| Vegetazione a dominanza di canneti/giuncheti | 4.241 | 1,9% |
| **Totale complessivo** | **223.860** | **100%** |

- ✓ **Il consumo di risorsa energetica:** per il trasporto di materiali/ attrezzature e per l'alimentazione di energia elettrica non è significativo.

- ✓ Il progetto non interferisce in modo significativo con la **rete idrica superficiale** né con la risorsa **acque sotterranee**. Infatti, il progetto adottata opportuni accorgimenti per la mitigazione idraulica dell'Ambito di Intervento, in base al principio dell'invarianza idraulica anche e post operam.
  Si è scelto di utilizzare le ampie zone a verde e un bacino di laminazione per raccogliere e smaltire le acque meteoriche riferite alle relative aree pavimentate pubbliche. In tutti i casi è previsto il trattamento delle acque di prima pioggia, con la sola esclusione di quanto proveniente dalle coperture.
  È importante sottolineare, oltre all'importanza delle valutazioni di carattere idraulico, anche la fondamentale necessità della salvaguardia ambientale e quindi della qualità delle acque meteoriche che dovranno essere regimate e pertanto le caratteristiche qualitative delle stesse dovranno rimanere inalterate prima di confluire nelle falde e nell'idrografia di superficie; a tal scopo si raccomanda che le acque piovane non subiscano alterazioni o contaminazioni ad opera di agenti esterni (oli, idrocarburi, detergenti, acque nere, contaminanti di altro genere, ecc.).
  La chiusura della Ex – cava con la falda affiorante costituisce elementi di fragilità e rischio di inquinamento proprio all'interno della fascia dei 200 m di captazione. La stessa verrà "trasformata" in un area umida. Il progetto presentato in allegato alla presente valutazione prevede la realizzazione di un area umida a tutti gli effetti costituita da un bacino con rive degradanti e vegetazione a canneto e cariceto nonché la realizzazione di un complesso di vegetazione arboreo – arbustivo di contorno con funzione compensativa per la sottrazione di tale ex cava naturalizzata.

- ✓ **Fognatura** (acque nere). L'andamento altimetrico naturale del terreno e le quote degli assi stradali impongono la formazione di reti di raccolta a gravità , la realizzazione di n.1 stazione di rilancio e di tratti di condotta in pressione per il convogliamento dei liquami nei punti di attacco della rete di raccolta esistente. Tutti gli effluenti saranno collettati alla rete fognaria e non scaricati al suolo.

- ✓ Per la **Rete acquedotto**, La definizione delle fabbisogno idrico è formulato in base alla curva di portata ricavata dalla norma UNI8192 per utenze private ipotizzando un esercizio medio correlato alle dotazioni igienico sanitarie delle singole unità abitative, per un totale complessivo pari a 1.327 unità di carico, equivalenti ad una portata istantanea pari a 17 l/s.

- ✓ **La produzione e la gestione dei rifiuti** costituisce una problematica legata per lo più alla fase di cantiere che verrà opportunamente gestita. Nella fase di esercizio i rifiuti saranno opportunamente raccolti, differenziati e conferiti al servizio pubblico.

- ✓ **Illuminazione notturna**. Le parti di viabilità che implicano modeste variazioni saranno realizzate con le stesse tipologie / modalità dell'impianto esistente; le parti in nuova sede e/o con estesa variazione dell'esistente saranno realizzate con pali e armature stradali con sorgenti luminose a LED con temperatura di colore non superiore a 4500 °K in modo da realizzare una maggiore resa cromatica rispetto alle lampade a scarica di pari efficienza luminosa. L'intero sistema di illuminazione notturna pubblico o su spazi privati, ma di uso pubblico, sarà conforme ai criteri previsti dalla Legge Regionale 17/2009 in materia di inquinamento luminoso.

- ✓ **Impatti accidentali sulla fauna**. Non sono da escludere possibili rischi di impatto tra fauna selvatica e mezzi in fase di esercizio. In cantiere, invece l'area è perimetrata e dunque è escluso il passaggio di fauna.

- ✓ **Impatti indiretti:** si tratta di possibile allontanamento temporaneo di specie animali a causa della riduzione temporanea potenziale di habitat di specie e delle emissioni rumorose prodotte dai mezzi in lavorazione.

### *3.1.6 Descrizione dei fattori perturbativi - riferita all'elenco introdotto con la decisione di esecuzione 2011/484/UE*

Nella tabella seguente si procede alla verifica della sussistenza dei fattori indicati all'ALLEGATO B della DGR N. 2299/2014 che possono determinare incidenze sul grado di conservazione di habitat e specie tutelati dalle Direttive 92/43/CEE e 2009/147/CE.

| Codice | Descrizione | Presenza |
|---|---|---|
| **A** | **Agricoltura** | |
| A01 | Coltivazioni (incluso l'aumento di area agricola) | |
| A02 | Modifica delle pratiche colturali (incluso l'impianto di colture perenni non legnose) | |
| *A02.01* | *Intensificazione agricola* | |
| *A02.02* | *Modifica della coltura* | |
| *A02.03* | *Rimozione della prateria per ricavare terra arabile* | |
| A03 | Mietitura/sfalcio | |
| *A03.01* | *Mietitura intensiva o intensificazione della mietitura* | |
| *A03.02* | *Mietitura non intensiva* | |
| *A03.03* | *Abbandono/assenza di mietitura* | |
| A04 | Pascolo | |
| *A04.01* | *Pascolo intensivo* | |
| A04.01.01 | pascolo intensivo di bovini | |
| A04.01.02 | pascolo intensivo di pecore | |
| A04.01.03 | pascolo intensivo di cavalli | |
| A04.01.04 | pascolo intensivo di capre | |
| A04.01.05 | pascolo intensivo misto | |
| *A04.02* | *Pascolo non intensivo* | |

| | | |
|---|---|---|
| A04.02.01 | pascolo non intensivo di bovini | |
| A04.02.02 | pascolo non intensivo di pecore | |
| A04.02.03 | pascolo non intensivo di cavalli | |
| A04.02.04 | pascolo non intensivo di capre | |
| A04.02.05 | pascolo non intensivo misto | |
| *A04.03* | *Abbandono dei sistemi pastorali, assenza di pascolo* | |
| A05 | Allevamento di animali (senza pascolamento) | |
| *A05.01* | *Allevamento di animali* | |
| *A05.02* | *Alimentazione di bestiame* | |
| *A05.03* | *Assenza di allevamento di animali* | |
| A06 | Coltivazioni annuali e perenni non da legname | |
| *A06.01* | *Coltivazioni annuali per produzione alimentare* | |
| A06.01.01 | coltivazioni annuali intensive per produzione alimentare/intensificazione | |
| A06.01.02 | coltivazioni annuali non intensive per produzione alimentare | |
| *A06.02* | *Coltivazioni perenni non da legname (inclusi oliveti, orti e vigne)* | |
| A06.02.01 | coltivazioni perenni intensive non da legname/intensificazione | |
| A06.02.02 | coltivazioni perenni non intensive non da legname | |
| *A06.03* | *Produzione di biofuel* | |
| *A06.04* | *Abbandono delle coltivazioni* | X |
| A07 | Uso di biocidi, ormoni e prodotti chimici | |
| A08 | Fertilizzazione | |
| A09 | Irrigazione (inclusa la (temporanea) transizione da condizioni secche a mesiche a umide a causa dell'irrigazione) | |
| A10 | Ristrutturazione del sistema fondiario | |
| *A10.01* | *Rimozioni di siepi e boscaglie* | |
| *A10.02* | *Rimozione di muretti a secco e terrapieni* | |
| A11 | Attività agricole non elencate | |
| **B** | **Silvicoltura** | |
| B01 | Piantagione su terreni non forestali (aumento dell'area forestale, es. piantagione su prateria, brughiera) | |
| *B01.01* | *Piantagione su terreni non forestali (specie native)* | X |
| *B01.02* | *Piantagione su terreni non forestati (specie non native)* | |
| B02 | Gestione e uso di foreste e piantagioni | |
| *B02.01* | *Riforestazione (ripiantumazione dopo taglio raso)* | |
| B02.01.01 | riforestazione (specie native) | |
| B02.01.02 | riforestazione (specie non native) | |
| *B02.02* | *Disboscamento (taglio raso, rimozione di tutti gli alberi)* | X |
| *B02.03* | *Rimozione del sottobosco* | |
| *B02.04* | *Rimozione dì alberi morti e deperienti* | |
| *B02.05* | *Silvicoltura non intensiva (rilascio di legno morto/alberi vetusti)* | |
| *B02.06* | *Sfoltimento degli strati arborei* | |
| B03 | Sfruttamento forestale senza ripiantumazione o ricrescita naturale (diminuzione dell'area forestata) | |
| B04 | Uso di biocidi, ormoni e prodotti chimici (gestione forestale) | |
| B05 | Uso di fertilizzanti (gestione forestale) | |
| B06 | Pascolamento all'interno del bosco | |
| B07 | Attività forestali non elencate (es. erosione causata dal disboscamento, frammentazione) | |

| | | |
|---|---|---|
| **C** | **Miniere, estrazione di materiali e produzione di energia** | |
| C01 | Miniere e cave | |
| *C01.01* | *Estrazione di sabbie e ghiaie* | |
| C01.01.01 | Cave di sabbia e ghiaia | |
| C01.01.02 | Prelievo di materiali litoranei | |
| *C01.02* | *Cave di argilla* | |
| *C01.03* | *Estrazione di torba* | |
| C01.03.01 | taglio manuale di torba | |
| C01.03.02 | prelievo meccanico di torba | |
| *C01.04* | *Miniere* | |
| C01.04.01 | miniere a cielo aperto | |
| C01.04.02 | miniere sotterranee | |
| *C01.05* | *Estrazione di sale* | |
| C01.05.01 | abbandono di saline | |
| C01.05.02 | conversione di saline (es. per acquacultura o risaie) | |
| *C01.06* | *Prospezioni geotecniche* | |
| *C01.07* | *Attività minerarie ed estrattive non elencate* | |
| C02 | Prospezioni ed estrazione di petrolio o gas | |
| *C02.01* | *Trivellazioni esplorative* | |
| *C02.02* | *Trivellazioni per produzione* | |
| *C02.03* | *Piattaforma petrolifera offshore* | |
| *C02.04* | *Piattaforma petrolifera offshore galleggiante* | |
| *C02.05* | *Nave da trivellazione* | |
| C03 | Uso di energia rinnovabile abiotica | |
| *C03.01* | *Produzione di energia geotermica* | |
| *C03.02* | *Produzione di energia solare* | |
| *C03.03* | *Produzione di energia eolica* | |
| *C03.04* | *Produzione di energia dalle maree* | |
| **D** | **Trasporti e corridoi di servizio** | |
| D01 | Strade, sentieri e ferrovie | |
| *D01.01* | *Sentieri, piste ciclabili (incluse strade forestali non asfaltate)* | X |
| *D01.02* | *Strade, autostrade (tutte le strade asfaltate)* | X |
| *D01.03* | *Aree di parcheggio* | X |
| *D01.04* | *Linee ferroviarie, Alta Velocità* | |
| *D01.05* | *Ponti, viadotti* | |
| *D01.06* | *Gallerie* | |
| D02 | Linee per il servizio pubblico | X |
| *D02.01* | *Linee elettriche e telefoniche* | |
| D02.01.01 | linee elettriche e telefoniche sospese | |
| D02.01.02 | linee elettriche e telefoniche sotterranee o sommerse | |
| *D02.02* | *Gasdotti* | |
| *D02.03* | *Antenne* | |
| *D02.09* | *Altre forme di trasporto di energia* | |
| D03 | Canali di navigazione, porti, costruzioni marittime | |

| | | |
|---|---|---|
| *D03.01* | *Aree portuali* | |
| D03.01.01 | scivoli di carico | |
| D03.01.02 | moli/porti turistici | |
| D03.01.03 | porticcioli | |
| D03.01.04 | porti industriali | |
| *D03.02* | *Canali di navigazione* | |
| D03.02.01 | canali di navigazione dei cargo | |
| D03.02.02 | canali di navigazione dei traghetti passeggeri | |
| *D03.03* | *Costruzioni marittime* | |
| D04 | Aeroporti, rotte aeree | |
| *D04.01* | *Aeroporti* | |
| *D04.02* | *Aerodromi, eliporti* | |
| *D04.03* | *Rotte aeree* | |
| D05 | Miglior accesso ai siti | |
| D06 | Altre forme di trasporto e di comunicazione | |
| **E** | **Urbanizzazione, sviluppo residenziale e commerciale** | |
| E01 | Aree urbane, insediamenti umani | |
| *E01.01* | *Urbanizzazione continua* | X |
| *E01.02* | *Urbanizzazione discontinua* | |
| *E01.03* | *Abitazioni disperse* | |
| *E01.04* | *Altri tipi di insediamento* | |
| E02 | Aree industriali o commerciali | |
| *E02.01* | *Fabbriche* | |
| *E02.02* | *Magazzini di stoccaggio* | |
| *E02.03* | *Altre aree industriali/commerciali (inclusi i centri commerciali)* | X |
| E03 | Discariche | |
| *E03.01* | *Discariche di rifiuti urbani* | |
| *E03.02* | *Discariche di rifiuti industriali* | |
| *E03.03* | *Discariche di materiali inerti* | |
| *E03.04* | *Altre discariche* | |
| E03.04.01 | Ripascimento delle spiagge | |
| E04 | Strutture ed edifici in campagna | |
| *E04.01* | *Strutture ed edifici agricoli in campagna* | |
| *E04.02* | *Strutture ed edifici militari in campagna* | |
| E05 | Stoccaggio di materiali | X |
| E06 | Altri tipi di urbanizzazione, attività industriali o simili | |
| *E06.01* | *Demolizione di edifici e manufatti (inclusi ponti, muri ecc.)* | |
| *E06.02* | *Ricostruzione e ristrutturazione di edifici* | X |
| **F** | **Utilizzo delle risorse biologiche diverso dall'agricoltura e selvicoltura** | |
| F01 | Acquacultura marina e d'acqua dolce | |
| *F01.01* | *Itticoltura intensiva/intensificazione* | |
| *F01.02* | *Allevamento in sospensione (es. cozze, alghe, pesci)* | |
| *F01.03* | *Allevamento sul fondo (es. crostacei)* | |
| F02 | Pesca e raccolto di risorse acquatiche (include gli effetti delle catture accidentali in tutte le categorie) | |

| | | |
|---|---|---|
| *F02.01* | *Pesca professionale passiva (include altri metodi di pesca non elencati nelle subcategorie)* | |
| F02.01.01 | pesca con sistemi fissi | |
| F02.01.02 | pesca con reti derivanti | |
| F02.01.03 | pesca col palamita di profondità | |
| F02.01.04 | pesca col palamita di superficie | |
| *F02.02* | *Pesca professionale attiva* | |
| F02.02.01 | pesca a strascico bentica o di profondità | |
| F02.02.02 | pesca a strascico | |
| F0202.03 | pesca di profondità con la senna | |
| F02.02.04 | pesca col cianciolo | |
| F02.02.05 | pesca col rastrello | |
| *F02.03* | *Pesca sportiva (esclusa la pesca con l'esca)* | |
| F02.03.01 | raccolta di esche | |
| F02.03.02 | pesca con la canna da punta | |
| F02.03.03 | pesca subacquea | |
| F03 | Caccia e prelievo di animali (terrestri) | |
| *F03.01* | *Caccia* | |
| F03.01.01 | Danni causati da selvaggina (eccessiva densità di popolazione) | |
| *F03.02* | *Prelievo e raccolta di animali (terrestri)* | |
| F03.02.01 | collezione di animali (insetti, rettili, anfibi) | |
| F03.02.02 | prelievo dal nido (rapaci) | |
| F03.02.03 | intrappolamento, avvelenamento, bracconaggio | |
| F03.02.04 | controllo dei predatori | |
| F03.02.05 | cattura accidentale | |
| F03.02.09 | altre forme di prelievo di animali | |
| F04 | Prelievo/raccolta di flora in generale | |
| *F04.01* | *Saccheggio di stazioni floristiche* | |
| *F04.02* | *Collezione (funghi, licheni, bacche ecc.)* | |
| F04.02.01 | rastrellamento | |
| F04.02.02 | raccolta manuale | |
| F05 | Prelievo illegale/raccolta di fauna marina | |
| *F05.01* | *Dinamite* | |
| *F05.02* | *Raccolta di datteri di mare* | |
| *F05.03* | *Veleni* | |
| *F05.04* | *Bracconaggio (es. tartarughe marine)* | |
| *F05.05* | *Caccia con armi da fuoco (es. mammiferi marini)* | |
| *F05.06* | *Raccolta per collezionismo (es. invertebrati marini)* | |
| *F05.07* | *Altro (es. reti derivanti)* | |
| F06 | Caccia, pesca o attività di raccolta non elencate (es. raccolta di molluschi) | |
| *F06.01* | *Stazioni di riproduzione di selvaggina/uccelli* | |
| **G** | **Disturbo antropico** | |
| G01 | Sport e divertimenti all'aria aperta, attività ricreative | |
| *G01.01* | *Sport nautici* | |
| G01.01.01 | sport nautici motorizzati (es. sci nautico) | |

| | | |
|---|---|---|
| G01.01.02 | sport nautici non motorizzati (es. windsurf) | |
| *G01.02* | *Passeggiate equitazione e veicoli non a motore* | |
| *G01.03* | *Veicoli a motore* | X |
| G01.03.01 | veicoli a motore regolari | |
| G01.03.02 | veicoli fuoristrada | |
| *G01.04* | *Alpinismo, scalate, speleologia* | |
| G01.04.01 | alpinismo e scalate | |
| G01.04.02 | speleologia | |
| G01.04.03 | visite ricreative in grotta (terrestri e marine) | |
| *G01.05* | *Volo a vela, deltaplano, parapendio, mongolfiera* | |
| *G01.06* | *Sci, fuoripista* | |
| *G01.07* | *Immersioni con e senza autorespiratore* | |
| *G01.08* | *Altri sport all'aria aperta e attività ricreative* | |
| G02 | Strutture per lo sport e il tempo libero | |
| *G02.01* | *Campi da golf* | |
| *G02.02* | *Complessi sciistici* | |
| *G02.03* | *Stadi* | |
| *G02.04* | *Circuiti, piste* | |
| *G02.05* | *Ippodromi* | |
| *G02.06* | *Parchi di attrazione* | |
| *G02.07* | *Campi di tiro* | |
| *G02.08* | *Campeggi e aree di sosta camper* | |
| *G02.09* | *Osservazione di animali selvatici (es. bird watching, whale watching)* | |
| *G02.10* | *Altri complessi per lo sport/tempo libero* | |
| G03 | Centri di interpretazione | |
| G04 | Uso militare e proteste civili | |
| *G04.01* | *Manovre militari* | |
| *G04.02* | *Abbandono delle pertinenze militari* | |
| G05 | Altri disturbi e intrusioni umane | |
| *G05.01* | *Calpestio eccessivo* | |
| *G05.02* | *Abrasione in acque poco profonde/danno meccanico al fondale marino (es. per contatto fra subacquei e organismi delle scogliere sommerse)* | |
| *G05.03* | *Penetrazione/disturbo sotto la superficie del fondale (es. ancoraggio sulle scogliere, praterie di posidonia)* | |
| *G05.04* | *Vandalismo* | |
| *G05.05* | *Manutenzione intensiva dei parchi pubblici, pulitura delle spiagge* | |
| *G05.06* | *Interventi chirurgici sugli alberi, abbattimento per sicurezza pubblica, rimozione delle alberature stradali* | |
| *G05.07* | *Misure di conservazione mancanti o orientate in modo sbagliato* | |
| *G05.08* | *Chiusura di grotte o gallerie* | |
| *G05.09* | *Recinzioni* | X |
| *G05.10* | *Sorvolo (agricoltura)* | |
| *G05.11* | *Morte o lesioni da collisione (es. mammiferi marini)* | |
| **H** | **Inquinamento** | |
| H01 | Inquinamento delle acque superficiali (limniche e terrestri) | |
| *H01.01* | *Inquinamento delle acque superficiali provocato da impianti industriali* | |

| | | |
|---|---|---|
| *H01.02* | *Inquinamento delle acque superficiali provocato da traboccamenti a seguito di piogge eccessive* | |
| *H01.03* | *Altre sorgenti puntiformi di inquinamento delle acque superficiali* | |
| *H01.04* | *Inquinamento diffuso delle acque superficiali per traboccamenti a seguito di piogge eccessive o allagamento urbano* | |
| *H01.05* | *Inquinamento diffuso delle acque superficiali causato da attività agricole e forestali* | |
| *H01.06* | *Inquinamento diffuso delle acque superficiali causato da trasporti e infrastrutture senza collegamento con canalizzazioni/canali di scolo* | |
| *H01.07* | *Inquinamento diffuso delle acque superficiali causato da abbandono di siti industriali* | |
| *H01.08* | *Inquinamento diffuso delle acque superficiali causato da scarichi domestici e acque reflue* | |
| *H01.09* | *Inquinamento diffuso delle acque superficiali causato da altre fonti non elencate* | |
| H02 | Inquinamento delle acque sotterranee (sorgenti puntiformi e diffuse) | |
| *H02.01* | *Inquinamento delle acque sotterranee per percolamento da siti contaminati* | |
| *H02.02* | *Inquinamento delle acque sotterranee per percolamento da luoghi di raccolta dei rifiuti* | |
| *H02.03* | *Inquinamento delle acque sotterranee associato all'industria petrolifera* | |
| *H02.04* | *inquinamento delle acque sotterranee causato dalle acque di miniera* | |
| *H02.05* | *Inquinamento delie-acque sotterranee causato dal rilascio al suolo, es. scarico di acque contaminate dei pozzi di raccolta* | |
| *H02.06* | *Inquinamento diffuso delle acque sotterranee dovuto ad attività agricole e forestali* | |
| *H02.07* | *Inquinamento diffuso delle acque sotterranee dovuto a mancanza di sistema fognario* | |
| *H02.08* | *inquinamento diffuso delle acque sotterranee dovuto all'uso del territorio urbano* | |
| H03 | Inquinamento delle acque marine (e salmastre) | |
| *H03.01* | *Fuoriuscita di petrolio in mare* | |
| *H03.02* | *Rilascio di sostanze chimiche tossiche da materiali scaricati in mare* | |
| H03.02.01 | contaminazione da composti non sintetici (inclusi metalli pesanti, idrocarburi) | |
| H03.02.02 | contaminazione da composti sintetici (inclusi pesticidi, antivegetativi, prodotti farmaceutici) | |
| H03.02.03 | contaminazione da radionuclidi | |
| H03.02.04 | introduzione di altre sostanze (es. liquidi, gas) | |
| *H03.03* | *macro-inquinamento marino (es. buste di plastica, schiuma di polistirene) (ingestione accidentale da parte di tartarughe marine, mammiferi e uccelli marini)* | |
| H04 | Inquinamento dell'aria, inquinanti trasportati dall'aria | |
| *H04.01* | *Piogge acide* | |
| *H04.02* | *Input di azoto* | X |
| *H04.03* | *Altri tipi di inquinamento dell'aria* | X |
| H05 | Inquinamento del suolo e rifiuti solidi (escluse le discariche) | |
| *H05.01* | *Spazzatura e rifiuti solidi* | X |
| H06 | Eccesso di energia | |
| *H06.01* | *Disturbo sonoro, inquinamento acustico* | |
| H06.01.01 | sorgente puntiforme o inquinamento acustico irregolare | X |
| H06.01.02 | inquinamento acustico diffuso o permanente | |
| *H06.02* | *inquinamento luminoso* | X |
| *H06.03* | *Riscaldamento termale di corpi d'acqua (dolce, salmastra o marina)* | |
| *H06.04* | *Cambiamenti elettromagnetici (es. in ambiente marino)* | |
| *H06.05* | *Esplorazioni sismiche, esplosioni* | |
| H07 | Altre forme di inquinamento | |
| **I** | **Specie invasive, specie problematiche e inquinamento genetico** | |
| I01 | Specie esotiche invasive (animali e vegetali) | |
| I02 | Specie indigene problematiche | |

| | | |
|---|---|---|
| I03 | Materiale genetico introdotto, OGM | |
| *I03.01* | *Inquinamento genetico (animali)* | |
| *I03.02* | *Inquinamento genetico (piante)* | |
| **J** | **Modifica dei sistemi naturali** | |
| J01 | Fuoco e soppressione del fuoco | |
| *J01.01* | *Incendio (incendio intenzionale della vegetazione esistente)* | |
| *J01.02* | *Soppressione dei fuochi naturali* | |
| *J01.03* | *Mancanza di fuoco* | |
| J02 | Cambiamenti delle condizioni idrauliche indotti dall'uomo | |
| *J02.01* | *Interramenti, bonifiche e prosciugamenti in genere* | |
| J02.01.01 | Polderizzazione | |
| J02.01.02 | bonifica di territori marini, estuari o paludi | |
| J02.01.03 | riempimento di fossi, canali, stagni, specchi d'acqua, paludi o torbiere | X |
| J02.01.04 | ripresa della coltivazione di miniere | |
| *J02.02* | *Rimozione di sedimenti (fanghi eoe.)* | |
| J02.02.01 | dragaggio/rimozione di sedimenti limnici | |
| J02.02.02 | dragaggio degli estuari e delle coste | |
| *J02.03* | *Canalizzazioni e deviazioni delle acque* | |
| J02:03.01 | deviazioni delle acque su larga scala | |
| J02.03.02 | canalizzazioni *e* deviazioni delle acque | |
| *J02.04* | *Modifica degli allagamenti* | |
| J02.04.01 | Allagamenti | |
| J02.04.02 | assenza di allagamenti | |
| *J02.05* | *Modifica delle funzioni idrografiche in generale* | |
| J02.05.01 | modifica dei flussi d'acqua (correnti marine e di marea) | |
| J02.05.02 | Modifica della struttura dei corsi d'acqua interni | |
| J02.05.03 | modifica dei .corpi di acque ferme (es. creazione di peschiere) | |
| J02.05.04 | bacino di raccolta d'acqua | X |
| J02.05.05 | piccoli progetti idroelettrici, chiuse (per rifornimento di singoli edifici, mulini) | |
| J02.05.06 | modifiche nell'esposizione alle onde | |
| *J02.06* | *Prelievo di acque superficiali* | |
| J02.06.01 | Prelievo di acque superficiali per agricoltura | |
| J02.06.02 | Prelievo di acque superficiali per fornitura di acqua pubblica | |
| J02.06.03 | Prelievo di acque superficiali per industria manifatturiera | |
| J02.06.04 | Prelievo di acque superficiali per produzione di elettricità (raffreddamento) | |
| J02.06.05 | Prelievo di acque superficiali per itticoltura | |
| J02.06.06 | Prelievo di acque superficiali per energia idroelettrica (non raffreddamento) | |
| J02.06.07 | Prelievo di acque superficiali per cave/siti di estrazione a cielo aperto (carbone) | |
| J02.06.08 | Prelievo di acque superficiali per la navigazione | |
| J02.06.09 | Prelievo di acque superficiali per trasferimento di acqua | |
| J02.06.10 | altri importanti tipi di prelievo di acque superficiali | |
| *J02.07* | *Prelievo di acque sotterranee (drenaggio, abbassamento della falda)* | |
| J02.07.01 | Prelievo di acque sotterranee per l'agricoltura | |
| J02.07.02 | Prelievo di acque sotterranee per fornitura di acqua pubblica | |

| | | |
|---|---|---|
| J02.07.03 | Prelievo di acque sotterranee per l'industria | |
| J02.07.04 | Prelievo di acque sotterranee per cave/siti di estrazione a cielo aperto (carbone) | |
| J02.07.05 | altri importanti tipi di prelievo di acque sotterranee | |
| *J02.08* | *Innalzamento del livello di falda/ricarica artificiale delle acque sotterranee* | |
| J02.08.01 | rilasci nella falda per ricarica artificiale | |
| J02.08.02 | ritorno di acque sotterranee nella falda da cui furono prelevate (es. lavaggio di sabbie e ghiaie) | |
| J02.08.03 | ritorno di acque dì miniera | |
| J02.08.04 | altre importanti tipi di ricarica della falda | |
| *J02.09* | *Intrusione in falda di acqua salata* | |
| J02.09.01 | intrusione di acqua salata | |
| J02.09.02 | altri tipi di intrusione | |
| *J02.10* | *Gestione della vegetazione acquatica e ripariale per il drenaggio* | |
| *J02.11* | *Modifica del tasso di deposito delle sabbie, scarico e deposito di materiali dragati* | |
| J02.11.01 | scarico e deposito di materiali dragati | |
| J02.11.02 | altri tipi di modifiche | |
| *J02.12* | *Argini, terrapieni, spiagge artificiali* | |
| J02.12.01 | opere di difesa a mare o di protezione delle coste, sbarramenti di marea (inclusi gli sbarramenti di marea per protezione dalle inondazioni e produzione di energia) | |
| J02.12.02 | argini e opere di difesa dalle inondazioni nelle acque interne | |
| *J02.13* | *Abbandono della gestione dei corpi d'acqua* | |
| *J02.14* | *Alterazione della qualità delle acque per cambiamenti nella salinità provocati dall'uomo (acque marine e costiere, es. crescita algale sulle scogliere)* | |
| *J02.15* | *Altre modifiche causate dall'uomo alle condizioni idrauliche* | |
| J03 | Altre modifiche agli ecosistemi | |
| *J03.01* | *Riduzione o predita di specifiche caratteristiche di habitat* | |
| J03.01.01 | Riduzione della disponibilità di prede (anche carcasse) (es. per rapaci}- - | |
| *J03.02* | *Riduzione della connettività degli habitat (frammentazione)* | |
| J03.02.01 | riduzione della migrazione/barriere alla migrazione | |
| J03.02.02 | riduzione della dispersione | |
| J03.02.03 | riduzione degli scambi genetici | |
| *J03.03* | *Riduzione o mancanza di prevenzione dell'erosione* | |
| *J03.04* | *Ricerca applicata distruttiva (industriale) (es. "ricerca scientifica marina" in senso ampio)* | |
| **K** | **Processi naturali biotici e abiotici (esclusi gli eventuali eventi catastrofici)** | |
| K01 | Processi naturali abiotici (lenti) | |
| *K01.01* | *Erosione* | |
| *K01.02* | *Interramento* | |
| *K01.03* | *Inaridimento* | |
| *K01.04* | *Sommersione* | |
| *K01.05* | *Salinizzazione* | |
| K02 | Evoluzione delle biocenosi, successione (inclusa l'avanzata del cespuglieto) | |
| *K02.01* | *Modifica della successione delle specie (successione)* | |
| *K02.02* | *Accumulo di materiale organico* | |
| *K02.03* | *Eutrofizzazione (naturale)* | |
| *K02.04* | *Acidificazione (naturale)* | |
| K03 | Relazioni faunistiche interspecifiche | |

| | | |
|---|---|---|
| *K03.01* | *Competizione (es. gabbiano/sterna)* | |
| *K03.02* | *Parassitismo* | |
| *K03.03* | *Introduzione di malattie (patogeni microbici)* | |
| *K03.04* | *Predazione* | |
| *K03.05* | *Antagonismo dovuto all'introduzione di specie* | |
| *K03.06* | *Antagonismo con animali domestici* | |
| *K03.07* | *Altre forme di competizione faunistica interspecifica* | |
| K04 | Relazioni interspecifiche della flora | |
| *K04.01* | *Competizione* | |
| *K04.02* | *Parassitismo* | |
| *K04.03* | *Introduzione di malattie (patogeni microbici)* | |
| *K04.04* | *Mancanza di impollinatori* | |
| *K04.05* | *Danni da erbivori (incluse specie cacciabili)* | |
| K05 | Riduzione della fertilità/depressione genetica (es. per popolazioni troppo piccole) | |
| *K05.01* | *Riduzione della fertilità/depressione genetica negli animali (inbreeding)* | |
| *K05.02* | *Riduzione della fertilità/depressione genetica nelle piante (inclusa endogamia)* | |
| K06 | Altre forme o forme miste di competizione floristica interspecifica | |
| **L** | **Eventi geologici e catastrofi naturali** | |
| L01 | Attività vulcanica | |
| L02 | Onde di marea, tsunami | |
| L03 | Terremoti | |
| L04 | Valanghe | |
| L05 | Collasso di terreno, smottamenti | |
| L06 | Collassi sotterranei | |
| L07 | Tempeste, cicloni | |
| L08 | Inondazioni (naturali) | |
| L09 | Fuoco (naturale) | |
| L10 | Altre catastrofi naturali | |
| **M** | **Cambiamenti climatici** | |
| M01 | Cambiamenti nelle condizioni abiotiche | |
| *M01.01* | *Modifica delle temperature (es. aumento delle temperature/estremi)* | |
| *M01.02* | *Siccità e diminuzione delle precipitazioni* | |
| *M01.03* | *Inondazioni e aumento delle precipitazioni* | |
| *M01.04* | *Cambiamenti nel pH* | |
| *M01.05* | *Cambiamenti dei flussi delle acque (limniche, di marea e oceaniche)* | |
| *M01.06* | *Cambiamenti dell'esposizione alle onde* | |
| *M01.07* | *Cambiamenti del livello del mare* | |
| M02 | Cambiamenti nelle condizioni biotiche | |
| *M02.01* | *Spostamento e alterazione degli habitat* | |
| *M02.02* | *De-sincronizzazione dei processi* | |
| *M02.03* | *Declino o estinzione di specie* | |
| *M02.04* | *Migrazione delle specie (arrivo naturale di specie nuove)* | |
| **U** | **Minaccia o pressione sconosciuta** | |
| **X** | **Nessuna minaccia o pressione** | |

| | | |
|---|---|---|
| **XE** | **Minacce o pressioni provenienti da fuori il territorio UE** | |
| **XO** | **Minacce o pressioni provenienti da fuori lo Stato Membro** | |

3.1.6.1 IDENTIFICAZIONE E MISURA DEGLI EFFETTI

La prima serie di tabelle mostra i fattori perturbativi derivanti dalle azioni di progetto nelle diverse fasi progettuali; nella seconda serie vengono caratterizzati i singoli fattori.

| Azione di progetto | Fattori perturbativi determinant | Fattori perturbativi derivati | **EFFETTI INDIRETTI** | **EFFETTI DIRETTI** |
|---|---|---|---|---|
| Occupazione dell'area per la preparazione delle aree di cantiere | E05 Aree per lo stoccaggio di materiali, merci, prodotti | • A06.04 Abbandono della produzione colturale<br>• J03.02 Riduzione della connettività e frammentazione degli habitat indotta dall'uomo | • Sottrazione di habitat di specie | ---- |
| Realizzazione viabilità interna e marciapiedi. Realizzazione pista ciclabile (internamente al sedime delle strade) | ✓ D01.02 Strade e autostrade<br>✓ D01.01 Sentieri, piste, piste cilabili | • G01.03 Attività con veicoli motorizzati<br>• H06.01.01 Sorgente puntiforme o inquinamento acustico irregolare<br>• H04.02 Input di azoto<br>• H04.03 Altri tipi di inquinamento dell'aria | • Sottrazione di habitat di specie<br>• Disturbo da emissioni rumorose<br>• Alterazione della qualità dell'aria (emissioni di sostanze gassose) | ---- |
| Realizzazione parcheggi | D01.03 Parcheggi e aree di sosta | • G01.03 Attività con veicoli motorizzati<br>• H06.01.01 Sorgente puntiforme o inquinamento acustico irregolare<br>• H04.02 Input di azoto<br>• H04.03 Altri tipi di inquinamento dell'aria | • Sottrazione di habitat di specie<br>• Disturbo da emissioni rumorose<br>• Alterazione della qualità dell'aria (emissioni di sostanze gassose) | ---- |
| Realizzazione linea elettrica, telefonica. Allacciamento acquedotto, gasdotto, impianti di illuminazione | ✓ D02.01.01Linee elettriche e telefoniche interrate<br>✓ D02.Infrastrutture di rete e linee per il servizio pubblico | • G01.03 Attività con veicoli motorizzati<br>• H06.01.01 Sorgente puntiforme o inquinamento acustico irregolare<br>• H04.02 Input di azoto<br>• H04.03 Altri tipi di inquinamento dell'aria | • Disturbo da emissioni rumorose<br>• Alterazione della qualità dell'aria (emissioni di sostanze gassose) | ---- |
| Realizzazione aree verdi | B01.01 Piantagione forestale su terreni non boscati | • G01.03 Attività con veicoli motorizzati<br>• H06.01.01 Sorgente puntiforme o inquinamento acustico irregolare<br>• H04.02 Input di azoto<br>• H04.03 Altri tipi di inquinamento dell'aria | • Disturbo da emissioni rumorose<br>• Alterazione della qualità dell'aria (emissioni di sostanze gassose) | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Realizzazione dei bacini di laminazione/laghetto | ✓ B02.02 Disboscamento<br>✓ J02.01.03 Drenaggio-interramneto di fossi, canali, stagni, specchi d'acque, paludi e torbiere<br>✓ J02.05.04 Bacini idrici di riserva, raccolte d'acqua | • G01.03 Attività con veicoli motorizzati<br>• H06.01.01 Sorgente puntiforme o inquinamento acustico irregolare<br>• H04.02 Input di azoto<br>• H04.03 Altri tipi di inquinamento dell'aria | • Sottrazione di habitat di specie<br>• Disturbo da emissioni rumorose<br>• Alterazione della qualità dell'aria (emissioni di sostanze gassose) | ---- |
| Realizzazione degli edifici residenziali, commerciali | E01.01 Urbanizzazione continua<br>E02.03 Altre aree commerciali o industriali (compresi centri commerciali) | • G01.03 Attività con veicoli motorizzati<br>• H06.01.01 Sorgente puntiforme o inquinamento acustico irregolare<br>• H04.02 Input di azoto<br>• H04.03 Altri tipi di inquinamento dell'aria H05.01 Presenza di immondizia e rifiuti solidi | • Sottrazione di habitat di specie<br>• Disturbo da emissioni rumorose<br>• Alterazione della qualità dell'aria (emissioni di sostanze gassose) | ---- |
| Ristruturazione Corte | E06.02 Ricostruzione, ristrutturazione e restauro di edifici | • G01.03 Attività con veicoli motorizzati<br>• H06.01.01 Sorgente puntiforme o inquinamento acustico irregolare<br>• H04.02 Input di azoto<br>• H04.03 Altri tipi di inquinamento dell'aria | • Disturbo da emissioni rumorose<br>• Alterazione della qualità dell'aria (emissioni di sostanze gassose) | ---- |
| Azione di progetto | Fattori perturbativi determinanti | Fattori perturbativi derivati | **EFFETTI INDIRETTI** | **EFFETTI DIRETTI** |
| Insediamento delle strutture (edifici, strade, parcheggi) | | • J03.02 Riduzione della connettività e frammentazione degli habitat indotta dall'uomo | • Sottrazione habitat di specie<br>• Variazione della permeabilità faunistica | ---- |
| Trasporti | G01.03 Attività con veicoli motorizzati | • H06.01.01 Sorgente puntiforme o inquinamento acustico irregolare<br>• H04.02 Input di azoto<br>• H04.03 Altri tipi di inquinamento dell'aria | • Disturbo da emissioni rumorose<br>• Alterazione della qualità dell'aria (emissioni di sostanze gassose) | ---- |
| Illuminazione | H06.02 Inquinamento luminoso | | • Disturbo della fauna | ---- |
| Produzione di rifiuti | H05.01 Presenza di immondizia e rifiuti solidi | | • Potenziale inquinamento del suolo e delle falde acquifere | ---- |

***Tabella riassuntiva dei fattori perturbativi e caratterizzazione***

| Fattore perturbativo | Effetti | Estensione | durata | Magnitudine/ intensità | periodicità | Frequenza | Probabilità |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| E05 | Sottrazione habitat di specie | Area di cantiere complessiva | Durata del cantiere | Media | Nessuna | 1 volta | Certa |
| A06.04 | Sottrazione habitat di specie | Area di cantiere (area sottratta all'agricoltura) | Durata del cantiere e di esercizio | Media | Nessuna | 1 volta | Certa |
| J03.02 | Variazione della permeabilità faunistica | Area di cantiere complessiva | Durata del cantiere | Media | Nessuna | 1 volta | Bassa |
| E01.02 | Sottrazione habitat di specie | Area residenziali | Durata cantiere e dell'esercizio | Media | Nessuna | 1 volta | Certa |
| E02.03 | Sottrazione habitat di specie | Aree commerciali | Durata cantiere e dell'esercizio | Media | Nessuna | 1 volta | Certa |
| D01.02 | Sottrazione habitat di specie | Strade (comprese ciclabile) | Durata cantiere e dell'esercizio | Media | Nessuna | 1 volta | Certa |
| D01.03 | Sottrazione habitat di specie | Parcheggi | Durata cantiere e dell'esercizio | Media | Nessuna | 1 volta | Certa |
| G01.03 | Emissioni rumorose e di gas (H06.01.01, H04.02, H04.03) | Area complessiva di cantiere, viabilità di accesso | Durata del cantiere | Bassa | Nessuna | Ogni giorno durante il cantiere 40 ore/sett | Bassa |
| H06.01.01 | Emissioni di rumore | Area di dispersione del rumore (42dB) | Durata del cantiere | Bassa (limite 42dB) | Nessuna | Ogni giorno durante il cantiere 40 ore/sett | Bassa |
| H04.02 | Emissioni di gas | Area di dispersione dei gas (NOx) | Durata del cantiere | Bassa (inferiore ai limiti di legge) | Nessuna | Ogni giorno durante il cantiere 40 ore/sett | Bassa |
| H04.03 | Emissioni di gas | Area di dispersione dei gas (PM10, CO) | Durata del cantiere | Bassa (inferiore ai limiti di legge) | Nessuna | Ogni giorno durante il cantiere 40 ore/sett | Bassa |
| H05.01 | Alterazione di habitat di specie | Area di cantiere | Durata del cantiere | Bassa | Nessuna | Ogni giorno durante il cantiere 40 ore/sett | Bassa |

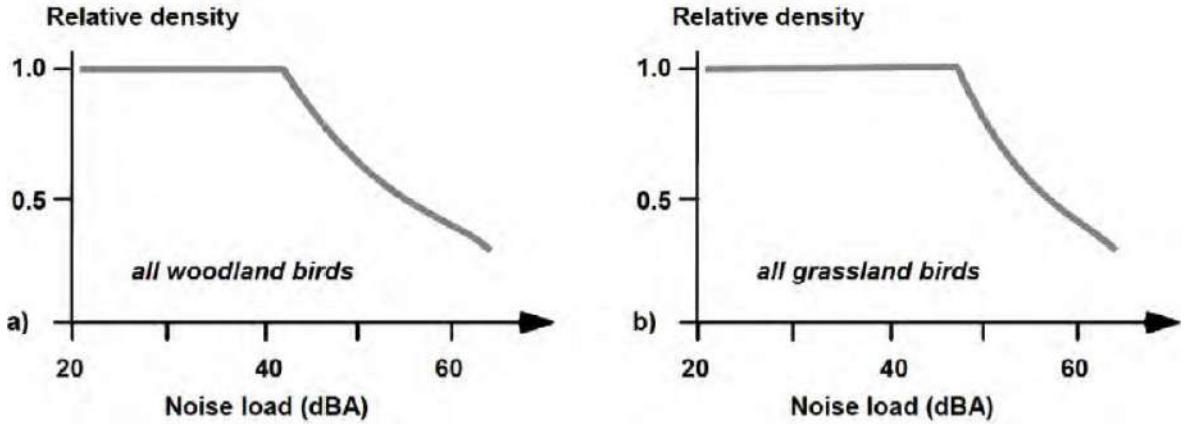
FASE DI ESERCIZIO

| Fattore perturbativo | Effetti | Estensione | durata | Magnitudine/ intensità | periodicità | Frequenza | Probabilità |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| J03.02 | Variazione della permeabilità faunistica | Area di cantiere tranne aree boscate e laghetto | Durata dell'esercizio | Bassa | Nessuna | 1 volta | Bassa |

**3.1.6.1.1Fase di cantiere**

*3.1.6.1.1.1.1 H06.01.01 Sorgente puntiforme o inquinamento acustico irregolare*

La vulnerabilità delle specie a questo fattore di pressione varia molto da specie a specie ed in base alle caratteristiche del rumore prodotto (intensità, periodicità, ecc…).
Per gli uccelli, ad esempio, dalla letteratura finora pubblicata, si evince che diverse specie mostrano di potersi adattare a disturbi acustici regolari di intensità anche elevata (Dinetti 2009); per altri invece l'aumento del rumore ambientale può determinare condizioni ambientali sfavorevoli, in quanto elevati livelli di rumore ambientale interferiscono con il naturale ciclo di vita degli animali alterandone i comportamenti alimentari, i rituali riproduttivi ed i percorsi migratori (Warren et al. 2006).
Warren et al. (2006) hanno infatti riscontrato che il rumore può influenzare il comportamento dell'avifauna. Tuttavia, gli autori affermano che il proprio studio è il primo che permetterebbe di fare delle affermazioni ben precise grazie al controllo dei diversi fattori di influenza, contrariamente a quanto fatto da studi precedenti, inoltre sottolinea la necessità di studi in condizioni altamente controllate sia in laboratorio che in campo.
In una serie di articoli, Reijnen (Reijnen and Foppen 1994; Reijnen et al.1995 a, b, c; Reijnen et al.1996) ha esaminato gli effetti del traffico autostradale sulle popolazioni di uccelli d'allevamento nei Paesi Bassi. Gli autori hanno concluso che il rumore autostradale ha un impatto sugli uccelli fino a diverse centinaia di metri della strada, inoltre hanno riscontrato una diminuzione della natalità nelle vicinanze di autostrade.
Reijnen (1995) ha osservato che la densità degli uccelli in aree aperte diminuisce quando il livello di rumore supera i 50 dB, mentre gli uccelli in ambiente forestale reagiscono ad una soglia di almeno 40 dB, come rappresentato nella successiva Figura.
Sulla base di questi studi, viene ritenuto che il livello di intensità sonora ≤ a 42 dB non abbia più alcun effetto sugli uccelli in ambienti forestali e ≤50 dB in zone aperte. Determinare gli effetti del rumore è tuttavia complicato in quanto le risposte variano da specie a specie e tra individui di una stessa popolazione.




*Effetti del rumore del traffico sulla riproduzione delle popolazioni di uccelli nei Paesi Bassi. Quando il rumore supera una soglia compresa tra 40 - 50 dBA, la densità di uccelli può diminuire sensibilmente. La sensibilità al rumore e quindi la soglia è diversa da specie a specie e varia anche tra la foresta e gli habitat aperti (Reijnen et al.,1995)*

Per individuare l'area di incidenza potenziale viene considerata il fenomeno di propagazione del rumore prodotto dai mezzi meccanici utilizzati nella fase di cantiere, in considerazione dell'attenuazione del fenomeno al crescere della distanza.
Secondo quanto previsto nella cantierizzazione sarà utilizzato il seguente parco mezzi:

| Tipo di mezzo | Quantità | Potenza sonora dB(A) |
|---|---|---|
| Furgoni | n. 2 | 80 |

| | | |
|---|---|---|
| Pala gommata | n. 2 | 83 |
| Escavatore | n. 2 | 83 |
| Autocarro per trasporto materiali | n. 2 | 80 |
| Rullo compattatore | n. 1 | 83 |
| Asfaltatrice | n. 1 | 83 |
| Autobetoniera | n. 1 | 83 |

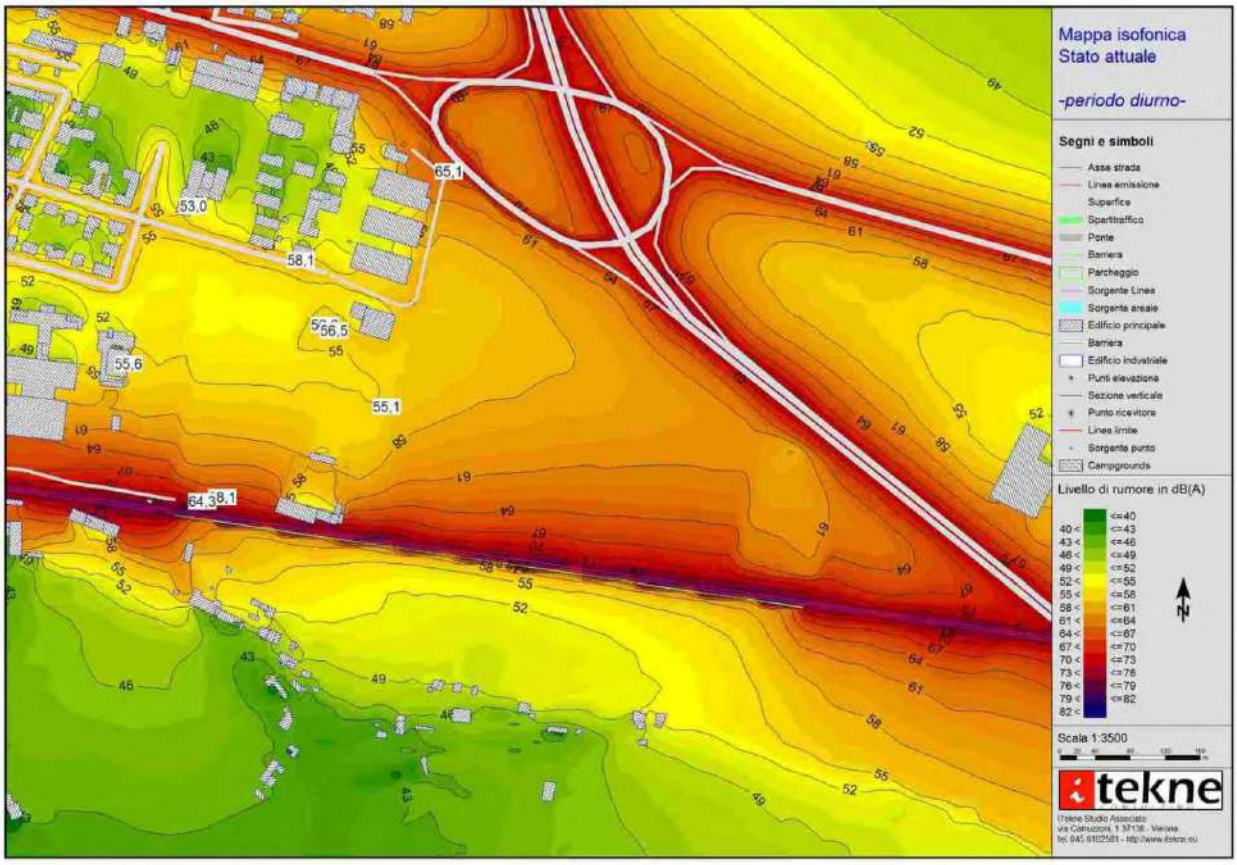
I livelli di potenza sonora in dB(A) delle macchine utilizzate nella fase più impattante sono stati reperiti utilizzando fonti bibliografiche basate su misure fonometriche effettuate con i mezzi in funzione (vedi allegato 2).
Quale condizione peggiore, lo svolgimento di tali operazioni richiede il funzionamento contemporaneo dei seguenti mezzi:
- n. 2 escavatori – Lw= 83,0 dB(A)
- n.2 pale gommate – Lw = 83,0 dB(A);
- n. 2 autocarri – Lw = 80,0 dB

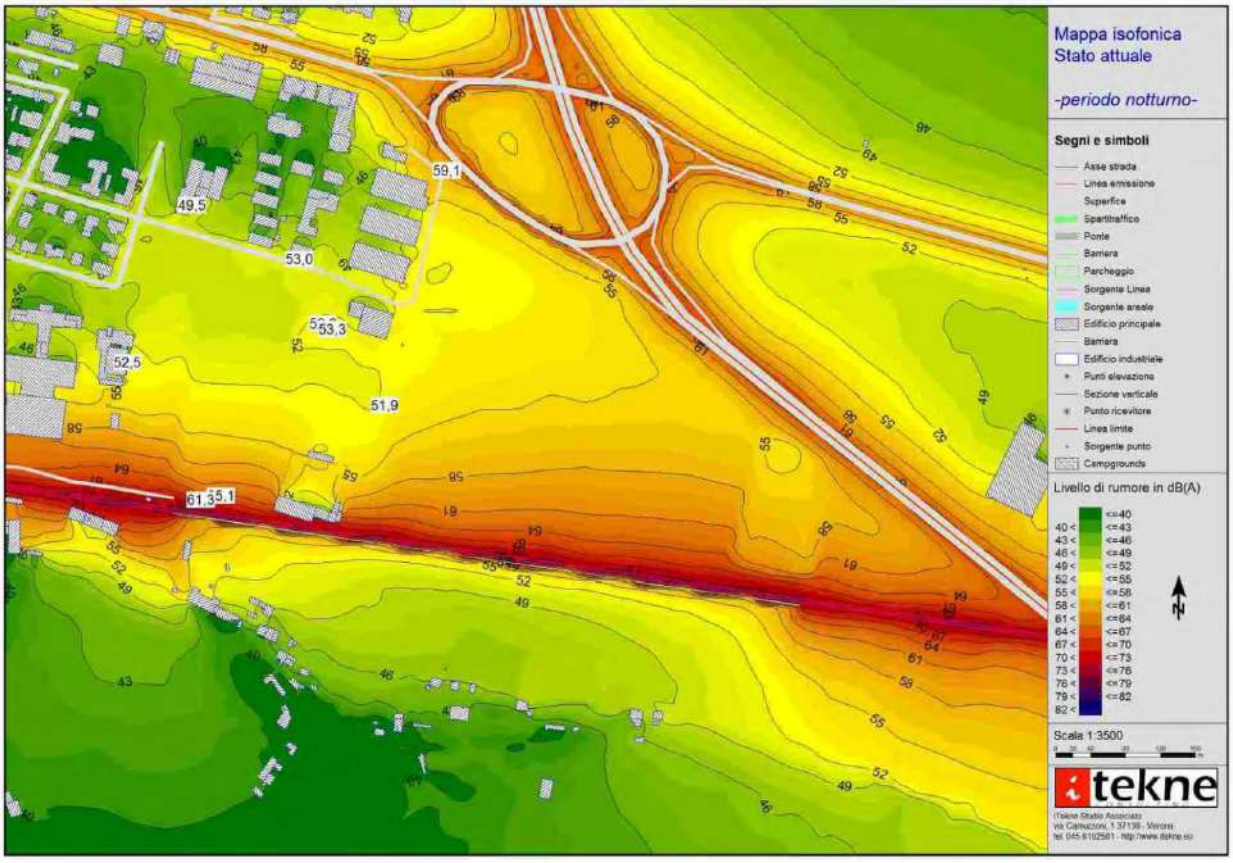
Questi mezzi, quando funzionano contemporaneamente producono 89.54 dB, applicando la formula:

$$Lp_1 = 10 \cdot \log_{10}\left(\frac{p_1^{\,2}}{p_0^{\,2}}\right) \qquad \text{dove } p_0 = 20\mu Pa$$

.

Tuttavia, l'analisi degli impatti acustici durante il cantiere non può prescindere dall'analisi del clima acustico allo stato attuale.
Le immagini seguenti rappresenta la mappa previsionale restituita dal modello per lo stato attuale, riespettivamente nel periodo diurno e notturno.


Mappa isofonica
Stato attuale
-periodo diurno-
Segni e simboli
Asse strada
Linea emissione
Superfice
Spartitraffico
Ponte
Barriera
Parcheggio
Sorgente Linea
Sorgente areale
Edificio principale
Barriera
Edificio industriale
Punti elevazione
Sezione verticale
Punto ricevitore
Linea limite
Sorgente punto
Campgrounds
Livello di rumore in dB(A)
Scala 1:3500
tekne


Mappa isofonica
Stato attuale
-periodo notturno-
Segni e simboli
Asse strada
Linea emissione
Superfice
Spartitraffico
Ponte
Barriera
Parcheggio
Sorgente Linea
Sorgente areale
Edificio principale
Barriera
Edificio industriale
Punti elevazione
Sezione verticale
Punto ricevitore
Linea limite
Sorgente punto
Campgrounds
Livello di rumore in dB(A)
Scala 1:3500
tekne

Considerando il riferimento dei 42 dB come soglia di disturbo alla popolazione animale, dall'analisi della mappa di rumorosità dello stato attuale appare evidente come il clima acustico dell'area sia già fortemente compromesso dalle emissioni delle infrastrutture viarie circostanti e che il valore di 42 dB in questa area e in una vasta zona attorno ad essa non viene mai raggiunta. La presenza del cantiere non contribuisce, infatti, ad un evidente peggioramento del clima acustico dell'area. È chiaro che la presenza di infrastrutture che producono un impatto acustico rilevante per cui una eventuale fonte di disturbo può essere evitata spostandosi in aree più tranquille.
In sintesi, **il fattore H06.01.01**, **non viene dunque considerato in quanto gli effetti che da esso derivano non sono significativi.**

*3.1.6.1.1.1.2 H04.03 Altri tipi di inquinamento dell'aria, H04.02 Input di azoto*

Monossido di carbonio
Il monossido di carbonio (CO), noto anche come ossido di carbonio, è uno degli inquinanti atmosferici più diffusi. E' un gas tossico, incolore, inodore e insapore, che viene prodotto ogni volta che una sostanza contenente carbonio brucia in maniera incompleta. E' più leggero dell'aria e diffonde rapidamente negli ambienti. Come l'anidride carbonica, l'ossido di carbonio (CO) deriva dall'ossidazione del carbonio in presenza di ossigeno. La sua presenza è quindi legata ai processi di combustione che utilizzano combustibili organici. In ambito urbano la sorgente principale è rappresentata dal traffico veicolare: le concentrazioni più elevate si possono rilevare nelle ore di punta del traffico. Minore è il contributo delle emissioni delle centrali termoelettriche, degli impianti di riscaldamento domestico e degli inceneritori di rifiuti, dove la combustione avviene in condizioni migliori, con formazione di anidride carbonica (CO2). Le sorgenti di monossido di carbonio più pericolose si ritrovano tuttavia negli ambienti domestici (inquinamento indoor): in particolare scaldabagni o caldaie a gas per il riscaldamento o stufe a legna con tiraggio inadeguato per scarsa manutenzione o difetto nell'impianto, fornelli a gas o anche automobili con il motore tenuto acceso a lungo in ambienti confinati, come le autorimesse.
Biossido di azoto
Il biossido di azoto rappresenta una delle principali sostanze inquinanti dell'atmosfera. Prodotto dagli scarichi degli autoveicoli e dagli impianti di riscaldamento domestico, è in buona parte responsabile della formazione dello smog ed è considerato uno dei principali inquinanti emessi durante i processi di combustione. Questo inquinante forma alcuni composti che si considerano responsabili delle piogge acide.
In generale gli ossidi di azoto (NOx) si producono durante la combustione di carburanti ad alta temperatura, come quelle che avvengono appunto nei motori degli autoveicoli: l'elevata temperatura che si origina durante lo scoppio provoca la reazione fra l'azoto dell'aria e l'ossigeno formando monossido di azoto. La quantità prodotta è tanto maggiore quanto più elevata è la temperatura di combustione e quanto più veloce è il successivo raffreddamento dei gas prodotti, che impedisce la decomposizione in azoto ed ossigeno. Nelle atmosfere delle nostre città a traffico elevato e molto soleggiate si assiste ad un ciclo giornaliero di formazione di inquinanti secondari: il monossido di azoto viene ossidato tramite reazioni fotochimiche (catalizzate dalla luce) a biossido di azoto; si forma così una miscela NO-NO2, che raggiunge il picco di concentrazione nelle zone e nelle ore di traffico più intenso. Il ben noto colore giallognolo delle foschie che ricoprono le città è dovuto per l'appunto al biossido di azoto che svolge un ruolo fondamentale nella formazione dello smog fotochimico. Ai bassi livelli dell'atmosfera gli ossidi di azoto giocano un ruolo chiave nella formazione dell'ozono. Attraverso una serie di reazioni, ancora catalizzate dalla luce solare, si giunge alla formazione di ozono e di altri composti che durante la notte decadono formando composti organici, nitrati e perossidi.
Polveri sottili
Con il termine generico di polveri atmosferiche si intende una miscela di particelle, dette anche PM (dall'inglese Particulate Matter) o PTS (Polveri Totali Sospese), solide e/o liquide, in sospensione in aria (aerosol). Le particelle in questione sono estremamente variabili per dimensioni e composizione. Possono essere emesse in atmosfera come tali (particelle primarie) o derivare da una serie di reazioni chimiche e fisiche che comportano una conversione dei gas in particelle (particelle secondarie). Alcune particelle sono di dimensioni tali da essere visibili, come la fuliggine o il fumo, altre possono essere viste solo al

microscopio ottico o elettronico. La classificazione del materiale particellare può essere effettuata secondo diversi criteri: ad esempio il diametro o la sede della deposizione nel sistema respiratorio, o ancora la composizione. Le particelle originate dall'attività dell'uomo derivano dall'utilizzo dei combustibili fossili (riscaldamento domestico, centrali termoelettriche, inceneritori), dal traffico urbano, tramite le emissioni degli autoveicoli, l'usura degli pneumatici, dei freni e del manto stradale e dai processi industriali (miniere, fonderie, cementifici, ecc.). Nell'aria dei centri urbani sono presenti polveri soprattutto a causa del traffico veicolare e degli impianti di riscaldamento. Tra i mezzi di trasporto, i veicoli diesel, sia leggeri che pesanti, emettono un quantitativo di polveri maggiore rispetto ai veicoli a benzina.

La fase di realizzazione delle opere ha una durata prevista di circa 4 anni.
Nell'ambito della gestione del cantiere, le attività richiedono un numero esiguo di trasporti e la fase d'impiego più assiduo dei mezzi d'opera è la prima fase di cantiere. Deve essere osservato inoltre che l'impiego dei mezzi si concentra in un periodo di tempo ridotto: le emissioni di inquinanti in atmosfera nelle fasi di cantiere rappresentano quindi un impatto di proporzioni modeste ed inoltre destinato a cessare completamente con il termine dei lavori.

**Risultati delle analisi derivanti dal modello per la diffusione di inquinanti**

Per valutare l'impatto derivante dalle emissioni di inquinanti durante la fase di cantiere è stato utilizzato un modello di diffusione di inquinanti in atmosfera. Si tratta, in particolare, del pacchetto software MMS WinDimula, sviluppato dalla Maind S.r.l. in collaborazione con ENEA – Dipartimento Ambiente, nonché da MMS Caline, sviluppato anch'esso dalla Maind S.r.l. sulla base del modello elaborato da Caltrans (California Department of Transportation). In entrambi i casi il software consiste in un modello gaussiano multisorgente che valuta il trasporto e la diffusione in atmosfera degli inquinanti emessi da sorgenti puntuali, areali o lineari (nel caso di una strada il modello elabora una sorgente lineare che evidenzia una mixing zone caratterizzata da una effetto scia generato dal movimento dei veicoli e da una turbolenza termica e meccanica originata dalla presenza di veicoli in movimento).

La costruzione di un'area residenziale-commerciale-terziario con annessa viabilità e opere accessorie comporta un'attività di cantiere molto complessa, difficilmente riconducibile ad un modello standardizzato. Il complesso del PUA non verrà costruito in un unico momento, ma sicuramente la cantierizzazione procederà per piccoli lotti successivi. La soluzione che si è scelto di adottare per valutare la dispersione atmosferica degli inquinanti ha preso in considerazione le emissioni di un'area di cantiere di dimensione 50 x 20 m, nella quale lavorano 6 mezzi pesanti che contemporaneamente (2 escavatori, 2 pale, 2 autocarri), posizionata cautelativamente al limite più esterno del perimetro del PUA con vento che spira verso l'esterno del perimetro stesso. Traslando il profilo di concentrazione così calcolato lungo il perimetro esterno del cantiere è possibile ottenere una rappresentazione sicuramente cautelativa delle concentrazioni di inquinanti al suolo all'esterno dell'area del PUA. Nel Box al termine del paragrafo sono riportate nel dettaglio le assunzioni fatte per la costruzione del modello ed i risultati. La tabella seguente riporta i valori massimi risultanti dalle simulazioni, e la distanza dal limite del cantiere alla quale tali valori sono attesi.

| Inquinante | Descrizione | Valore (ug/m3) | Distanza dal cantiere (m) |
|---|---|---|---|
| $PM_{10}$ | Massimo valore per la concentrazione media giornaliera * | 0.82 | 5 |
| CO | Massimo valore per la concentrazione media oraria | 23.00 | |
| $NO_2$ | | 17.30 | |

* Calcolato ipotizzando 8 ore/giorno di lavoro del cantiere e 16 di non attività

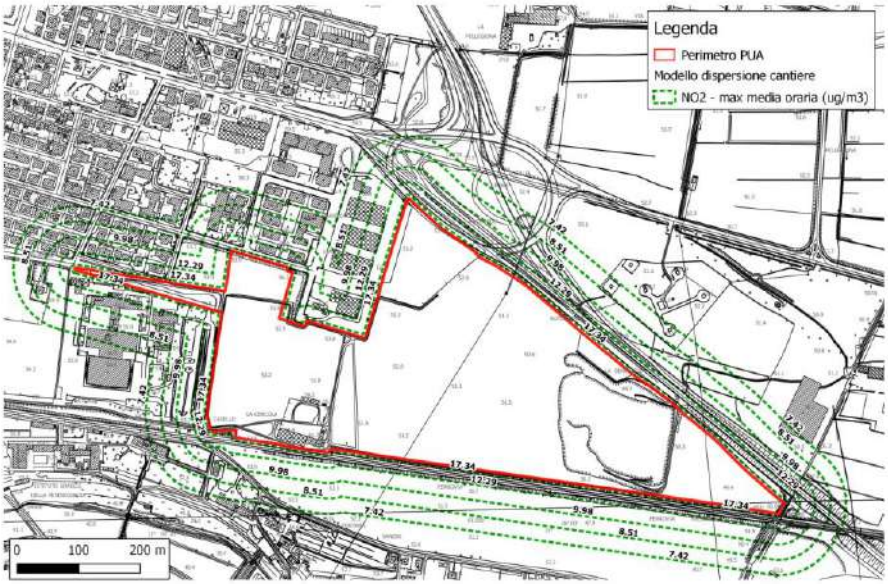
I risultati delle analisi mostrano che le concentrazioni attese per quanto concerne gli inquinanti emessi dai mezzi che operano nella fase di cantiere sono di entità modesta e di molto inferiore al limite di legge, anche nella situazione meteorologica più sfavorevole alla diluizione degli inquinanti in atmosfera. I massimi valori

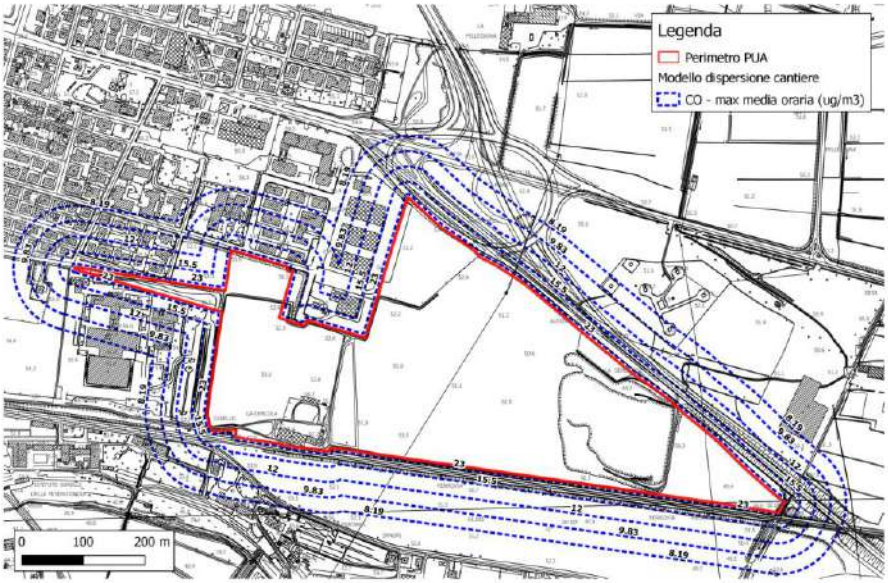
di concentrazione sono attesi in prossimità del limite del cantiere (5 m dal confine) e diminuiscono rapidamente con la distanza.

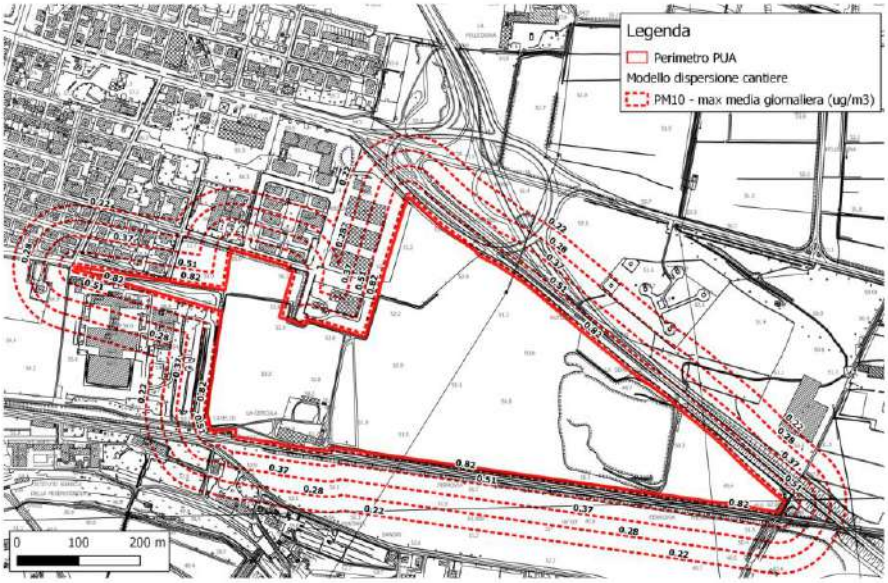
La figura seguente rappresenta i risultati della simulazione modellistica per la concentrazione massima oraria di CO ed NO2 e per la concentrazione massima giornaliera di PM10, ipotizzando di porre il cantiere in opera al limite dell'area di progetto con vento che spira perpendicolarmente al bordo del cantiere spingendo gli inquinanti verso l'esterno dell'area. **Il confronto con i valori emersi dalle simulazioni effettuate e i limiti di legge conferma, dunque, la non sussistenza di situazioni di impatto rilevante per l'ambiente (uomo e fauna selvatica) né per la vegetazione derivanti dalle emissioni del cantiere.** È chiaro che neppure nell'area di intervento si avranno valori superiori ai limiti consentiti dalla normativa né per la protezione della salute umana né tanto meno per la vegetazione.

Occorre sottolineare che l'intervento si inserisce in un ambito caratterizzato da una situazione di qualità dell'aria già scadente, determinata dalla massiccia presenza di reti viarie di rilievo locale e regionale, come dimostrato dalle simulazioni di dispersione degli inquinanti da traffico veicolare effettuata nell'ambito della VAS (Elaborati VAS T4a, T4b e R7). **L'area risulta quindi già allo stato attuale compromessa dal punto di vista ecologico, scarsamente attrattiva per la fauna di pregio e caratterizzata invece dalla presenza di individui già adattati alle condizioni di disturbo antropico**. I modesti incrementi nelle concentrazioni indotti dalle emissioni di cantiere (Fase di cantiere, sopra descritta) e dagli incrementi di traffico legati alle nuove strutture residenziali/commerciali/terziario in progetto (Fase di esercizio, c.f.r. Elaborati VAS T4a, T4b e R7) non avranno pertanto un effetto apprezzabile sulle specie protette.

**In definitiva, <u>i fattori H04.02 e H04.03 non vengono considerati come significativi</u>.**


Legenda
Perimetro PUA
Modello dispersione cantiere
NO2 - max media oraria (ug/m3)
0
100
200 m


Legenda
Perimetro PUA
Modello dispersione cantiere
CO - max media oraria (ug/m3)
0
100
200 m


Legenda
Perimetro PUA
Modello dispersione cantiere
PM10 - max media giornaliera (ug/m3)
0
100
200 m

Nelle tabelle seguenti si propongono inoltre i limiti di concentrazione proposti dalla normativa vigente.

| INQUINANTE | PERIODO DI MEDIAZIONE | VALORE LIMITE | |
|---|---|---|---|
| Biossido di zolfo | Orario (non più di 24 volte all'anno) | 350 | $\mu g/m^3$ |
| | Giornaliero (non più di 3 volte all'anno) | 125 | $\mu g/m^3$ |
| Biossido di azoto | Orario (per non più di 18 volte all'anno) | 200 | $\mu g/m^3$ |
| | Annuo | 40 | $\mu g/m^3$ |
| Benzene | Annuo | 5 | $\mu g/m^3$ |
| Monossido di carbonio | Media max giornaliera su 8 ore | 10 | $mg/m^3$ |
| Particolato PM 10 | Giornaliero (non più di 35 volte all'anno) | 50 | $\mu g/m^3$ |
| | Annuo | 40 | $\mu g/m^3$ |
| Particolato PM 2.5 | Annuo al 2010 (+MT) [valore di riferimento] | 29 | $\mu g/m^3$ |
| | Annuo al 2015 | 25 | $\mu g/m^3$ |
| Piombo | Anno | 0.5 | $\mu g/m^3$ |

**Tabella 1.1 - Valori limite (Allegato XI DLgs 155/10)**

| INQUINANTE | PERIODO DI MEDIAZIONE | Livelli critici per la vegetazione | |
|---|---|---|---|
| Biossido di zolfo | Annuale | 20 | $\mu g/m^3$ |
| | Invernale (1 ott.- 31 mar.) | 20 | $\mu g/m^3$ |
| Ossidi di azoto (NOx) | Annuo | 30 | $\mu g/m^3$ |

**Tabella 1.2 - Livelli critici per la vegetazione (Allegato XI DLgs 155/10)**

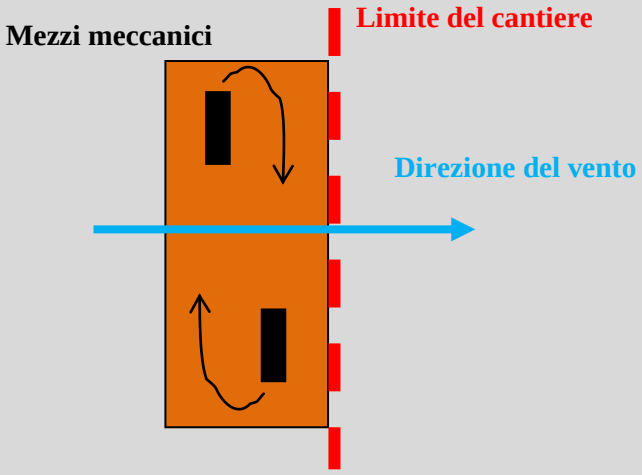
| INQUINANTE | PERIODO DI MEDIAZIONE | Soglia di Allarme | |
|---|---|---|---|
| Biossido di zolfo | Per 3 ore consecutive in una stazione con rappresentatività > 100 $km^2$ | 500 | $\mu g/m^3$ |
| Biossido di azoto | Per 3 ore consecutive in una stazione con rappresentatività > 100 $km^2$ | 400 | $\mu g/m^3$ |

**Tabella 1.3 - Soglie di allarme per inquinanti diversi dall'ozono ($SO_2$ e $NO_2$) [Allegato XII DLgs 155/2010)**

## BOX DI APPROFONDIMENTO: Descrizione dettagliata delle simulazioni modellistiche

**Metodi**

Per la predisposizione del modello è stata considerato lo scenario che può generare l'impatto maggiore, ovvero una serie di mezzi pesanti che circolano sul bordo più esterno del cantiere, con vento perpendicolare all'area di lavoro che e spinge gli inquinanti verso l'esterno del cantiere stesso.




L'area di lavoro è stata considerata come una sorgente di tipo lineare, larga 20 m e lunga 50 m. Sono stati considerati i seguenti mezzi in circolazione:

- n. 2 escavatori,
- n. 2 pale gommate,
- n. 2 autocarri ,

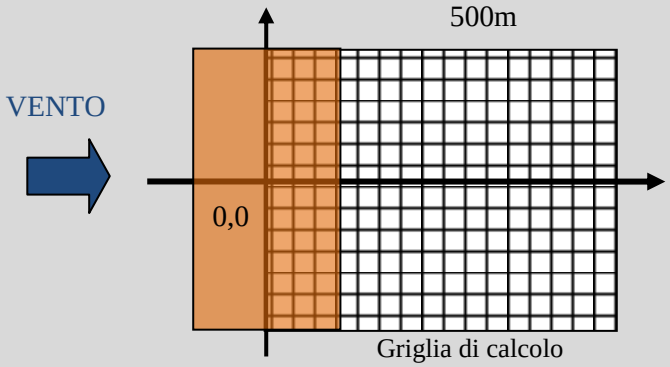
per un totale di 6 mezzi pesanti circolanti. I mezzi si muovono ad una velocità di 5 km/h nell'area, quindi percorrono la distanza di 50 m in 36 secondi. Effettuano poi una pausa di 180 secondi e ripartono. In un'ora quindi ogni mezzo è in grado di percorrere la distanza per 17 volte. Nel complesso i 6 mezzi considerati effettuano 100 passaggi l'ora.

| Vel. km/h | Vel. m/s | Distanza m | Tempo impiegato sec | Pausa sec | Tempo tot sec | passaggi/ora n | Mezzi TOT n | passaggi/ora TOT n |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | 1.4 | 50 | 36 | 180 | 216 | 17 | 6 | 100 |

Sono stati assunti i seguenti fattori emissivi per i mezzi pesanti, dedotti dalla banca dati dei fattori di emissione medi del trasporto stradale in Italia (fonte: ISPRA, www.sinanet.isprambiente.it/it/sia-ispra/fetransp/index_html)

| Tipo di mezzo | Tipo di percorso | Inquinante | Emissione (g/km) |
|---|---|---|---|
| Heavy Duty Trucks (diesel) | Urbano | CO | 2,286 |
| | | NO2 | 0,962 |
| | | PM10 | 0,283 |
| | | SO2 | 0,004 |

Il centro del cantiere è stato posto nella coordinata 0,0 il vento con provenienza da ovest (270 °N) e la griglia di recettori del modello è posta ad est del cantiere, con un passo di griglia di 5 m in entrambe le direzioni, fino a 500 m di distanza dalla cantiere (totale 10 x 100 = 1000 recettori). Il terreno è stato considerato piano.




E' stato utilizzato il modello MMS Caline sviluppato da Maind S.r.l. Le simulazioni sono state condotte utilizzando il set meteorologico di screening previsto dall'US-EPA, con aggiunta di ipotesi di vento debole a 0.5 m/s per ogni classe stabilità. In questo modo vengono simulate una serie di combinazioni meteorologiche che si possono verificare. Vengono poi estratti i valori massimi calcolati dal modello, che si verificano nella situazione che sfavorisce maggiormente la diluizione degli inquinanti.

| | Velocità del vento (m/s) | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Classe di stabilità P.G.** | **0.5** | **1.5** | **2.5** | **4.5** | **7.0** | **9.5** | **12.5** | **15.0** |
| A | X | X | X | | | | | |
| B | X | X | X | X | | | | |
| C | X | X | X | X | X | X | | |
| D | X | X | X | X | X | X | X | X |
| E | X | X | X | X | | | | |
| F+G | X | X | X | | | | | |

| Screening EPA | Aggiunte |
|---|---|

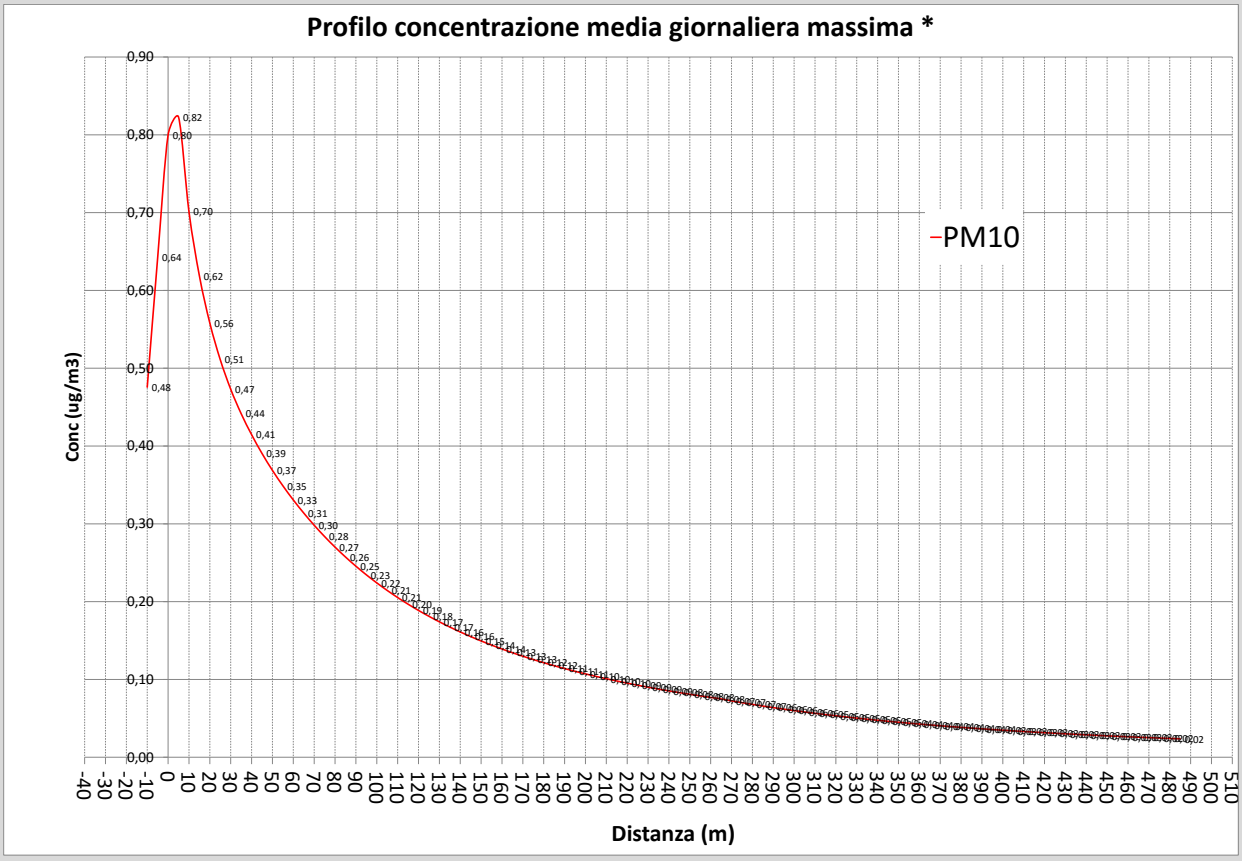
**Risultati**

La situazione meteorologica che genera i valori massimi di concentrazione al suolo è quella con classe di stabilità F+G (atmosfera estremamente stabile) e vento debole a 0.5 m/s.

Di seguito per ciascun inquinante si riporta la mappa dei valori massimi orari di concentrazione al suolo ed il profilo che descrive la riduzione delle concentrazioni allontanandosi dal cantiere.

***PM10 – Valore massimo conc. media giornaliera***

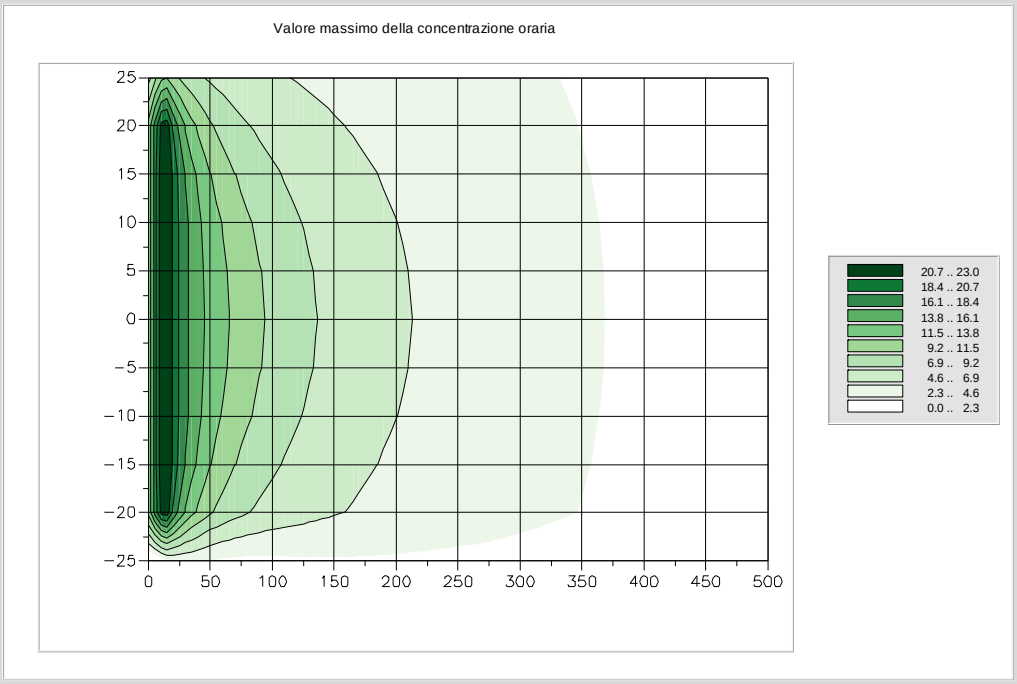
* Assumendo che la condizione meteoorologica oraria critica simulata si ripeta per 8 ore di funzionamento del cantiere, mediando con i rimanenti 16 valori pari a zero (cantiere fermo) si ottiene il seguente profilo di concentrazione media giornaliera.

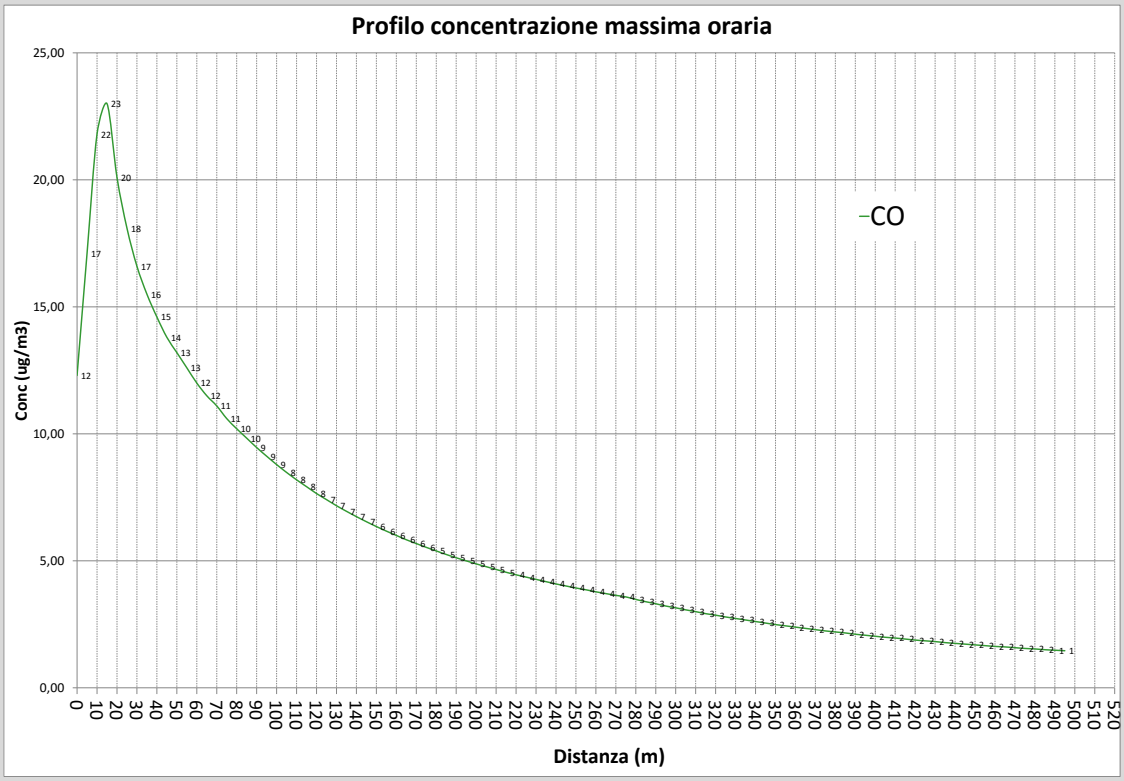



| Valore massimo (ug/m3) | Distanza dal bordo del |
|---|---|

| | cantiere (- 10m) |
|---|---|
| 0.82 | 5 |

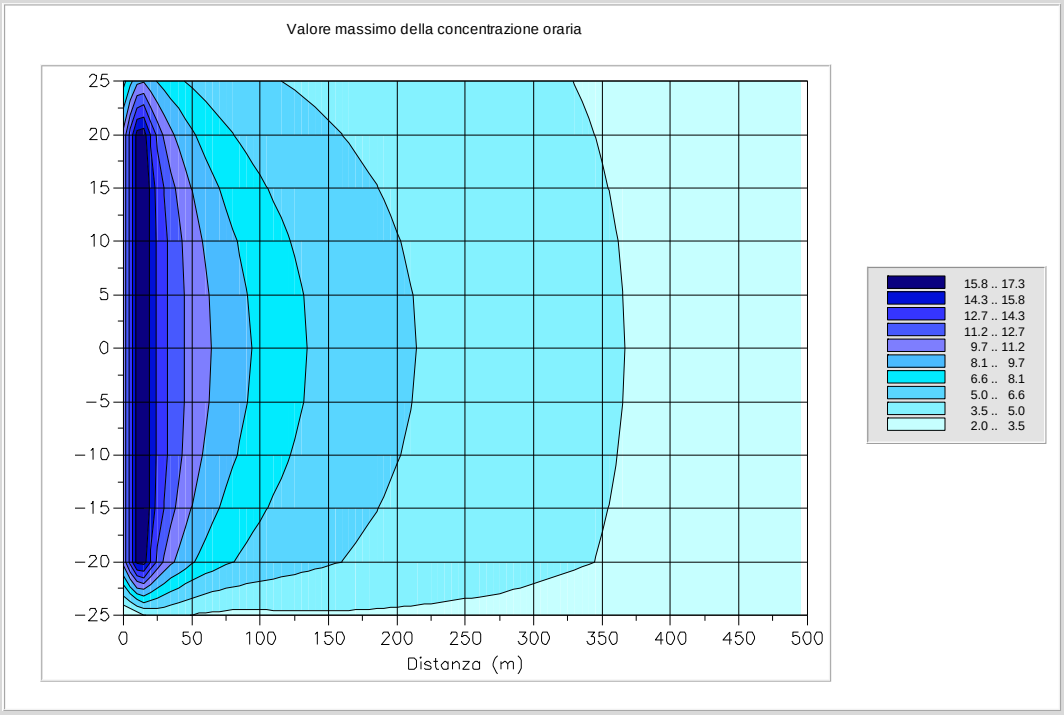
***CO - Valore massimo conc. media oraria***

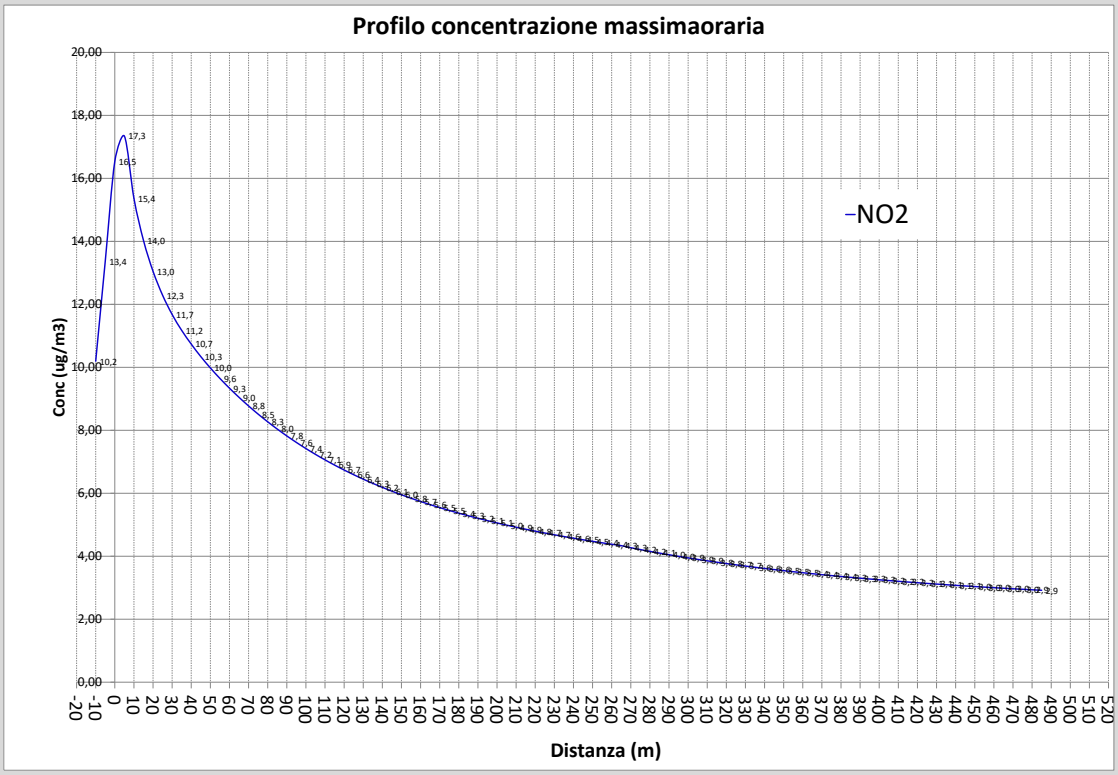


| Valore massimo (ug/m3) | Distanza dal bordo del cantiere (- 10m) |
|---|---|
| 23 | 5 |

***NO2 - Valore massimo conc. media oraria***



| Valore massimo (ug/m3) | Distanza dal bordo del cantiere (- 10m) |
|---|---|
| 17.3 | 5 |

*3.1.6.1.1.1.3 H05.01 Presenza di immondizia e rifiuti solidi*

Le principali categorie di rifiuti prodotti nell'ambito dell'attività di cantiere possono essere elencate come segue:

- imballaggi in carta e cartone Codice CER 150101;
- imballaggi in plastica Codice CER 150102;
- imballaggi in legno Codice CER 150103;
- imballaggi in materiali misti Codice CER 150106;
- carta e cartone Codice CER 200101;
- apparecchiature elettriche ed elettroniche Codice CER 200136;
- plastica Codice CER 200139;
- metallo Codice CER 200140;
- rifiuti ingombranti Codice CER 200307;

Tra le categorie elencate la principale, e maggiormente caratterizzante, è costituita dagli imballaggi, che comunque rappresentano una quota minore dei rifiuti speciali complessivamente prodotti in ambito regionale (a livello regionale i rifiuti di imballaggi sono prodotti nella quantità di circa 500000 ton, e rappresentano il 4% del totale dei rifiuti speciali non pericolosi. Fonte ARPAV 2013).
Per i rifiuti prodotti sarà effettuata la raccolta differenziata; detti rifiuti saranno conferiti all'Ente gestore per le operazioni di recupero o smaltimento.
**Tale fattore non viene dunque considerato significativo**.

*3.1.6.1.1.1.4 J03.02 Riduzione della connetività e frammentazione degli habitat indotti dall'uomo*

Riguardo al fattore G05.09 da cui deriva il fattore perturbativo Riduzione della connettività e frammentazione degli habitat indotta dall'uomo (fattore J03.02), è stato applicato un modello per il calcolo della variazione della permeabilità faunistica attraverso l'indicatore BTC.

L'indice di biopotenzialità territoriale (BTC - Biological Territorial Capacity) è un indicatore dello stato del metabolismo energetico dei sistemi vegetali e rappresenta la capacità di un ecosistema di conservare e massimizzare l'impiego dell'energia. Tale indice è in grado di individuare le evoluzioni/involuzioni del biomosaico, in relazione al grado di conservazione, recupero o trasformazione dello stesso.
Viene elaborato come somma delle singole aree distinte per destinazione d'uso e moltiplicate per il valore di BTC unitario corrispondente. Ad ogni tipologia di uso corrisponde un valore di biopotenzialità unitario. Moltiplicando il BTC unitario per le differenti superfici d'uso del suolo, si ottiene il valore di biopotenzialità dell'area in esame, espresso in Mcal/mq.
Nell'elaborazione possono essere impiegate le classi standard di BTC (Ingegnoli 2002, 2003), che rappresentano una normalizzazione del range di valori misurabili nei tipi di ecosistemi in ambiente temperato e boreale mediante sette classi (I – VII) d'ampiezza non omogenea, ma corrispondente a un significato ecologico dato.
Di seguito si riporta la tabella delle classi standard di BTC in funzione dei valori misurabili nei tipi di ecosistemi di ambiente temperato e boreale (Ingegnoli 2002, 2003).

| *Classe* | *Intervallo* $(\frac{Mcal}{m^2}/anno)$ | *Valore medio* $(\frac{Mcal}{m^2}/anno)$ | *Descrizione* |
|---|---|---|---|
| I | 0 – 0,4 | 0,2 | Deserto, semideserto, laghi e fiumi, piattaforma continentale, praterie o tundra degradati, arbusteti suburbani (e per parallelismo, ambienti urbani) |
| II | 0,4 – 1,2 | 0,8 | Praterie, tundra, campi coltivati, verde urbano, arbusteti degradati ecc. |
| III | 1,2 – 2,4 | 1,8 | Praterie arbustate, canneti, arbusteti bassi, savane a graminoidi, piantagioni arboree, frutteti e giardini, verde urbano. |
| IV | 2,4 – 4,0 | 3,2 | Foreste giovani, foreste di savana secca, savane arbustate, paludi, praterie umide o marcite temperate, cedui di boschi temperati, frutteti seminaturali, parchi suburbani seminaturali. |
| V | 4,0 – 6,4 | 5,2 | Foreste naturali poco più che giovani, foreste adulte parzialmente degradate, foreste di mangrovie, paludi e praterie umide tropicali, colture perenni tropicali, macchia mediterranea (e arbusteti assimilabili), formazioni preforestali, colture perenni temperate, oliveti seminaturali, foreste boreali aperte. |
| VI | 6,4 – 9,6 | 8,0 | Foreste naturali adulte, foreste mature parzialmente degradate, boschi temperati. |
| VII | 9,6 – 13,2 | 11,4 | Foreste tropicali stagionali, foreste pluviali tropicali parzialmente degradate, foreste mediterranee mature, foreste decidue temperate mature, foreste boreali alpine mature. |

Dopo aver ricondotto gli usi del suolo presenti sul territorio alle corrispondenti classi standard, è possibile attribuire a ognuno d'essi i rispettivi indici di biopotenzialità territoriale riferiti alle differenti classi standard, normalizzati sul valore massimo della BTC espressa.

| *Classi (k)* | *Intervallo* $(\frac{Mcal}{m^2}/anno)$ | *Valore medio Btc* $(\frac{Mcal}{m^2}/anno)$ | $P_k$[9] | *Descrizione classe standard* | *Usi del suolo assimilabili* |
|---|---|---|---|---|---|
| I | 0 – 0,4 | 0,2 | 0.02 | Deserto, semideserto, laghi e fiumi, piattaforma continentale, praterie o tundra degradati, arbusteti suburbani (e per parallelismo, ambienti urbani e aree sterili) | Alvei fluviali e corsi d'acqua artificiali |
| | | | | | Aree sterili (ambiti di cava, discariche, depositi, cantieri) |
| | | | | | Accumuli detritici e affioramenti litoidi privi di vegetazione |
| | | | | | Spiagge, dune ed alvei ghiaiosi |
| | | | | | Tessuto residenziale continuo denso e mediamente denso |
| | | | | | Tessuto residenziale discontinuo |
| | | | | | Insediamenti industriali, artigianali, commerciali |
| | | | | | Insediamenti ospedalieri e impianti di servizi pubblici e privati |
| | | | | | Cimiteri |
| | | | | | Reti stradali, ferroviarie e spazi accessori |
| | | | | | Aree degradate non utilizzate e non vegetate |
| II | 0,4 – 1,2 | 0,8 | 0.07 | Praterie, tundra, campi coltivati, verde urbano, arbusteti degradati ecc. | Tessuto residenziale rado, nuclei forme o rurale |
| | | | | | Tessuto residenziale sparso |
| | | | | | Insediamenti produttivi agricoli |
| | | | | | Cascine |
| | | | | | Impianti sportivi |
| | | | | | Campeggi e strutture turistiche e ricettive |
| | | | | | Orti familiari |
| | | | | | Aree sterili recuperate |
| | | | | | Aree verdi incolte/improduttivi |
| | | | | | Cespuglieti in aree di agricole abbandonate |
| | | | | | Praterie naturali d'alta quota assenza di specie arboree ed arbustive |
| | | | | | Prati permanenti in assenza di specie arboree ed arbustive |
| | | | | | Seminativi semplici |
| III | 1,2 – 2,4 | 1,8 | 0.16 | Praterie arbustate, canneti, arbusteti bassi, savane a graminoidi, piantagioni arboree, frutteti e giardini, verde urbano. | Parchi e giardini urbani |
| | | | | | Prati permanenti con presenza di specie arboree ed arbustive sparse |
| | | | | | Prati permanenti con presenza di specie arboree ed arbustive |
| | | | | | Vigneti |
| | | | | | Frutteti e frutti minori |
| | | | | | Seminativi arborati |

[9] Ottenuto mediante la standardizzazione sul massimo valore di Biopotenzialità territoriale della serie.

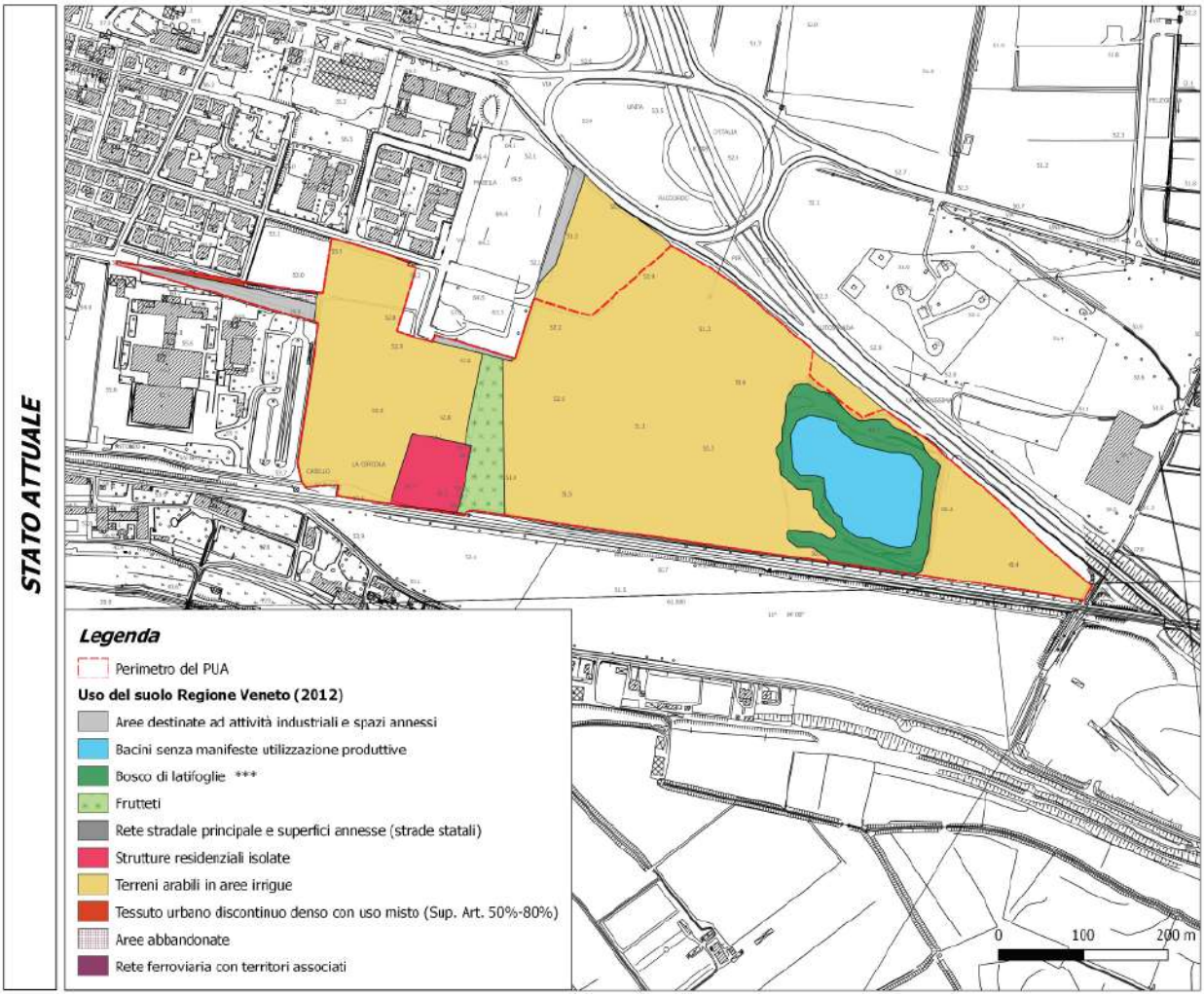
| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Cespuglieti |
| IV | 2,4 – 4,0 | 3,2 | 0.28 | Foreste giovani, foreste di savana secca, savane arbustate, paludi, praterie umide o marcite temperate, cedui di boschi temperati, frutteti seminaturali, parchi suburbani seminaturali. | Siepi e filari |
| | | | | | Rimboschimenti |
| | | | | | Pioppeti e impianti da arboricoltura da legno |
| | | | | | Formazioni ripariali e vegetazione dei greti |
| | | | | | Vegetazione naturale rada |
| V | 4,0 – 6,4 | 5,2 | 0.46 | Foreste naturali poco più che giovani, foreste adulte parzialmente degradate, foreste di mangrovie, paludi e praterie umide tropicali, colture perenni tropicali, macchia mediterranea (e arbusteti assimilabili), formazioni preforestali, colture perenni temperate, oliveti seminaturali, foreste boreali aperte. | Boschi di conifere a densità bassa |
| | | | | | Arbusti cespugliosi e formazioni preforestali |
| VI | 6,4 – 9,6 | 8,0 | 0.70 | Foreste naturali adulte, foreste mature parzialmente degradate, boschi temperati. | Boschi conifere a densità media e alta o boschi di latifoglie a bassa densità |
| VII | 9,6 – 13,2 | 11,4 | 1 | Foreste tropicali stagionali, foreste pluviali tropicali parzialmente degradate, foreste mediterranee mature, foreste deciduе temperate mature, foreste boreali alpine mature. | Boschi di latifoglie a densità media e alta |
| | | | | | Boschi misti a densità media e alta |

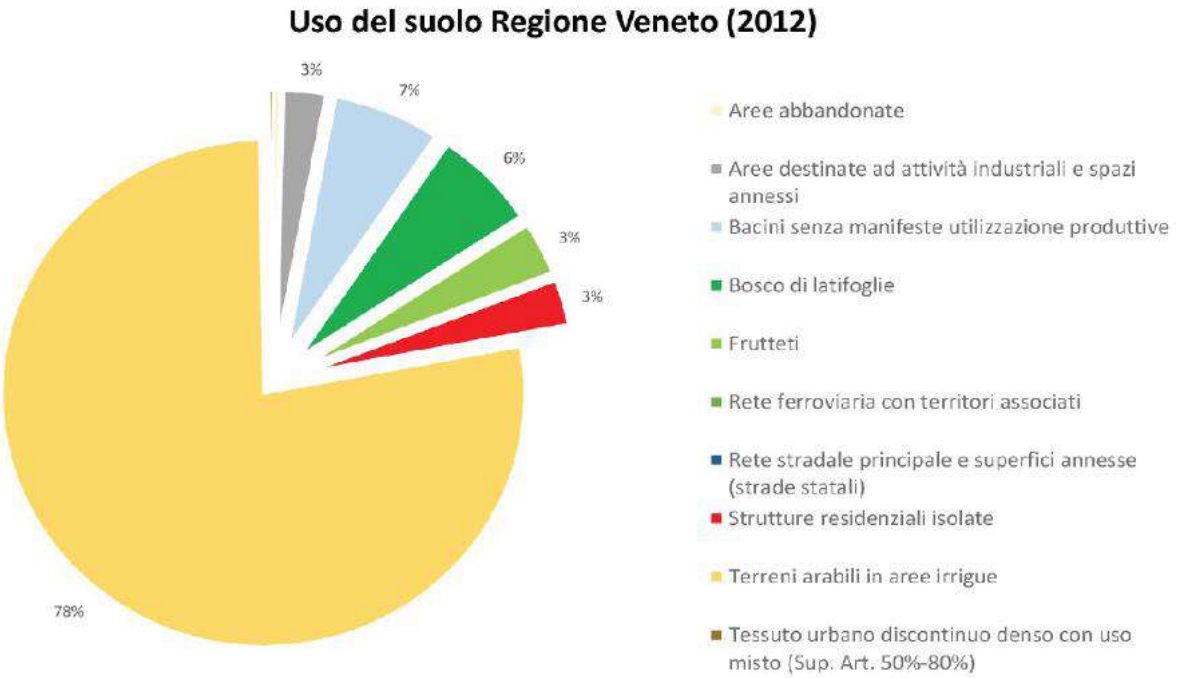
Sulla scorta della metodologia sopra descritta è stato calcolato l'indice di biopotenzialità territoriale relativo all'area interessata dall'intervento in esame. In particolare sono stati calcolati il BTC attuale e quello che sarà determinato dalle trasformazioni previste dal progetto; il confronto tra i due scenari consente di verificare se le misure di attenzione ambientale introdotte sono in grado di mantener la capacità di conservazione dell'energia da parte degli ecosistemi coinvolti; ossia la biopotenzialità territoriale

Scenario attuale

Allo stato attuale l'area in esame si presenta in massima parte a seminativo: l'attività agricola infatti, è ancora diffusa dove le trasformazioni urbanistiche non sono ancora intervenute. Le rimanenti porzioni del territorio sono occupate da un frutteto, una corte rurale in stato di abbandono, e di una ex cava in parte naturalizzata.

Nella figura che segue si propone una planimetria co individuate le destinazioni d'uso dell'area in esame.






Alla superficie delle singole aree, distinte per destinazione d'uso, è stato attribuito il punteggio previsto dalla metodologia adottata (Pk), ricavando in tal modo il valore medio della biopotenzialità normalizzato sul valore massimo della serie.
Nella tabella che segue si propone il calcolo dei punteggi ricavati nello scenario attuale.

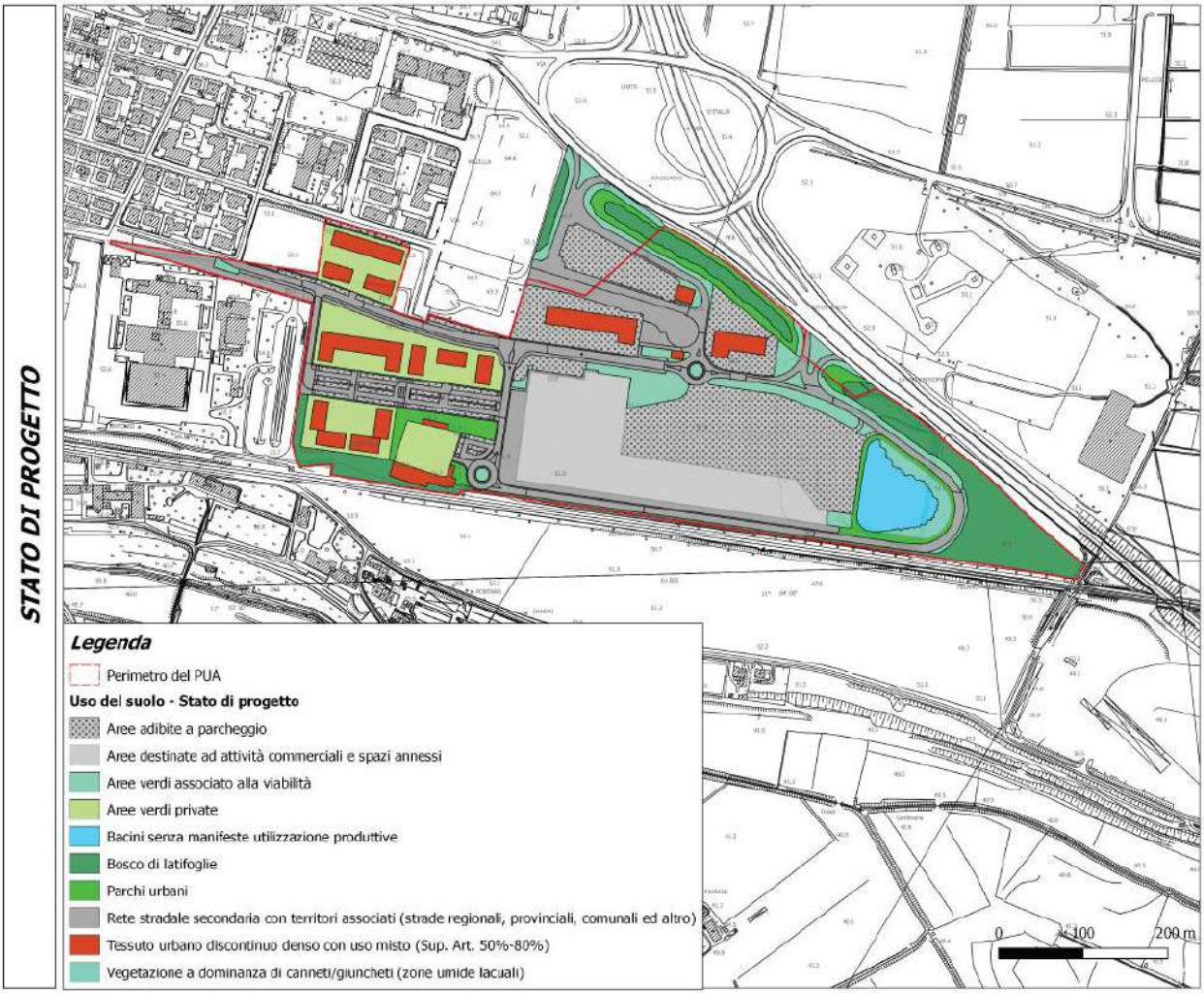
| Uso del suolo | Codice CORINE | Superficie ($m^2$) | % | $Pk_i$ | Biopotenzialità |
|---|---|---|---|---|---|
| Aree abbandonate | 1.3.4.1 | 843 | 0,4% | 0,02 | 17 |
| Aree destinate ad attività industriali e spazi annessi | 1.2.1.1 | 5.719 | 2,6% | 0,02 | 114 |
| Bacini senza manifeste utilizzazione produttive | 5.1.2.1 | 14.599 | 6,5% | 0,02 | 292 |
| Bosco di latifoglie | 3.1.1 | 14.067 | 6,3% | 0,28 | 3.939 |
| Frutteti | 2.2.2 | 7.419 | 3,3% | 0,07 | 519 |
| Rete ferroviaria con territori associati | 1.2.2.4 | 159 | 0,1% | 0,02 | 3 |
| Rete stradale principale e superfici annesse (strade statali) | 1.2.2.2 | 0 | 0,0% | 0,02 | 0 |
| Strutture residenziali isolate | 1.1.3.2 | 6.384 | 2,9% | 0,07 | 447 |
| Terreni arabili in aree irrigue | 2.1.2 | 173.519 | 77,7% | 0,07 | 12.146 |
| Tessuto urbano discontinuo denso con uso misto (Sup. Art. 50%-80%) | 1.1.2.1 | 540 | 0,2% | 0,07 | 38 |
| **Totale complessivo** | | | | | **17.515** |

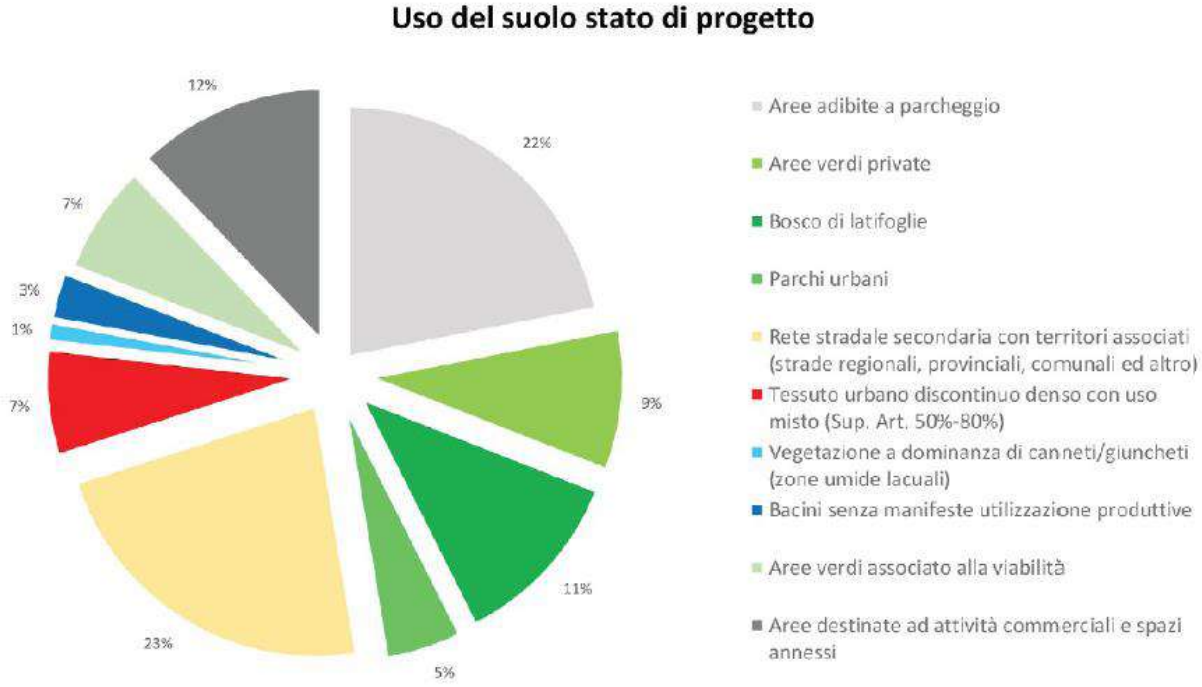
I calcoli effettuati mostrano che la somma dei punteggi ammonta a Pk (tot) = 26092.2, dove Pk è il punteggio ricavato normalizzando il valore medio della classe di biopotenzialità rispetto al massimo della serie.

Scenario futuro

Per valutare lo scenario futuro si è proceduto in modo del tutto analogo al precedente, individuando le diverse destinazioni d'uso definite dal progetto.
Si può osservare che la parte preponderante della superficie sarà occupata dagli insediamenti destinati alla rete stradale e parcheggi previste nell'ambito del PUA. Una parte significativa dell'ambito è destinato alla

realizzazione di aree a verde, con particolare riferimento alla formazione di strutture vegetali in grado di migliorare la qualità dell'ecosistema e di ridurre l'impatto visivo prodotto dalla realizzazione delle opere. Nella figura che segue si propone le scenario previsto in sede progettuale.



Analogamente alle elaborazioni effettuate in precedenza, anche nel caso dello scenario futuro alla superficie delle singole aree, distinte per destinazione d'uso, è stato attribuito il punteggio previsto dalla metodologia adottata (Pk), ricavando in tal modo il valore medio della biopotenzialità normalizzato sul valore massimo della serie.
Nel calcolo effettuato si è tenuto conto di due scenari futuri: il primo a breve termine, quando le strutture vegetali previste dal progetto (in particolare le aree destinate a bosco, che presentano uno sviluppo più lento) non sono ancora giunte a maturità; il secondo scenario invece si riferisce al raggiungimento della maturità delle strutture vegetali piantumate.
Nelle tabelle che seguono si propongono i calcoli relativi ai due scenari futuri esaminati.

*Uso del suolo e biopotenzialità territoriale – stato di progetto – scenario a breve termine*

| Uso del suolo | Codice CORINE | Superficie ($m^2$) | % | *Pk* | Biopotenzialità |
|---|---|---|---|---|---|
| Aree adibite a parcheggio | 1.2.2.6 | 48.871 | 21,9% | 0,02 | 977 |
| Aree destinate ad attività commerciali e spazi annessi | 1.2.1.2 | 27.142 | 12,2% | 0,02 | 543 |
| Aree verdi associato alla viabilità | 1.4.1.5 | 15.559 | 7,0% | 0,02 | 311 |
| Aree verdi private | 1.4.1.4 | 20.173 | 9,0% | 0,16 | 3.228 |
| Bacini senza manifeste utilizzazione produttive | 5.1.2.1 | 6.490 | 2,9% | 0,02 | 130 |
| Bosco di latifoglie | 3.1.1 | 25.983 | 11,6% | 0,28 | 7.275 |
| Parchi urbani | 1.4.1.1 | 10.701 | 4,8% | 0,16 | 1.712 |
| Rete stradale secondaria con territori associati (strade regionali, provinciali, comunali ed altro) | 1.2.2.3 | 50.575 | 22,7% | 0,02 | 1.012 |
| Tessuto urbano discontinuo denso con uso misto (Sup. Art. 50%-80%) | 1.1.2.1 | 15.048 | 6,7% | 0,02 | 301 |
| Vegetazione a dominanza di canneti/giuncheti (zone umide lacuali) | 4.1.2.1 | 2.592 | 1,2% | 0,28 | 726 |
| | | | | **Totale complessivo** | **16.215** |

*Uso del suolo e biopotenzialità territoriale – stato di progetto – scenario a lungo termine*

| Uso del suolo | Codice CORINE | Superficie ($m^2$) | % | *Pk* | Biopotenzialità |
|---|---|---|---|---|---|
| Aree adibite a parcheggio | 1.2.2.6 | 48.871 | 21,9% | 0,02 | 977 |
| Aree destinate ad attività commerciali e spazi annessi | 1.2.1.2 | 27.142 | 12,2% | 0,02 | 543 |
| Aree verdi associato alla viabilità | 1.4.1.5 | 15.559 | 7,0% | 0,02 | 311 |
| Aree verdi private | 1.4.1.4 | 20.173 | 9,0% | 0,16 | 3.228 |
| Bacini senza manifeste utilizzazione produttive | 5.1.2.1 | 6.490 | 2,9% | 0,02 | 130 |
| Bosco di latifoglie | 3.1.1 | 25.983 | 11,6% | 0,70 | 18.188 |
| Parchi urbani | 1.4.1.1 | 10.701 | 4,8% | 0,16 | 1.712 |
| Rete stradale secondaria con territori associati (strade regionali, provinciali, comunali ed altro) | 1.2.2.3 | 50.575 | 22,7% | 0,02 | 1.012 |
| Tessuto urbano discontinuo denso con uso misto (Sup. Art. 50%-80%) | 1.1.2.1 | 15.048 | 6,7% | 0,02 | 301 |
| Vegetazione a dominanza di canneti/giuncheti (zone umide lacuali) | 4.1.2.1 | 2.592 | 1,2% | 0,28 | 726 |
| | | | | **Totale complessivo** | **27.127** |

Di seguito si propone la tabella di confronto tra stato attuale e di progetto.

| | | Stato attuale | | | Stato di progetto | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Uso del suolo | Codice CORINE | Superficie ($m^2$) | % | Biopotenzialità [a] | Superficie ($m^2$) | % | Biopotenzialità [a] | |
| Aree abbandonate | 1.3.4.1 | 843 | 0,4% | 17 | | | | |
| Aree adibite a parcheggio | 1.2.2.6 | | | | 48.871 | 21,9% | 977 | |
| Aree destinate ad attività commerciali e spazi annessi | 1.2.1.2 | | | | 27.142 | 12,2% | 543 | |
| Aree destinate ad attività industriali e spazi annessi | 1.2.1.1 | 5.719 | 2,6% | 114 | | | | |
| Aree verdi associato alla viabilità | 1.4.1.5 | | | | 15.559 | 7,0% | 311 | |
| Aree verdi private | 1.4.1.4 | | | | 20.173 | 9,0% | 3.228 | |
| Bacini senza manifeste utilizzazione produttive ** | 5.1.2.1 | 14.599 | 6,5% | 292 | 6.490 | 2,9% | 130 | |
| Bosco di latifoglie ** | 3.1.1 | 14.067 | 6,3% | 3.939 | 25.983 | 11,6% | 7.275 | |
| Frutteti | 2.2.2 | 7.419 | 3,3% | 519 | | | | |
| Parchi urbani ** | 1.4.1.1 | | | | 10.701 | 4,8% | 1.712 | |
| Rete stradale secondaria con territori associati (strade regionali, provinciali, comunali ed altro) | 1.2.2.3 | | | | 50.575 | 22,7% | 1.012 | |
| Strutture residenziali isolate | 1.1.3.2 | 6.384 | 2,9% | 447 | | | | |
| Terreni arabili in aree irrigue | 2.1.2 | 173.519 | 77,7% | 12.146 | | | | |
| Tessuto urbano discontinuo denso con uso misto (Sup. Art. 50%-80%) | 1.1.2.1 | 540 | 0,2% | 38 | 15.048 | 6,7% | 301 | Variazione biopotenzialità |
| Vegetazione a dominanza di canneti/giuncheti (zone umide lacuali) ** | 4.1.2.1 | | | | 2.592 | 1,2% | 726 | |
| ***Biopotenzialità totale – breve termine*** | | | | ***17.515*** | | | ***16.215*** | ***-7,4%*** |
| ***Biopotenzialità totale – lungo termine [b]*** | | | | | | | ***27.127*** | ***+54,9%*** |
| ** Superficie complessiva interventi di compensazione ambientale | | | | | 45.766 | | | |

Si può osservare che nello scenario a breve termine la somma dei punteggi ammonta al valore di 16.215 (minore quindi di quella calcolata per lo scenario attuale, pari a 17.515), mentre nello scenario corrispondente alla maturità dell'impianto boscato[4] detta somma è destinata ad aumentare fino al valore di 27.127 e quindi a superare il valore dello scenario attuale.
In definitiva, in una prima fase le misure adottate non sono in grado di equilibrare la perdita di biopotenzialità territoriale determinata dalla realizzazione del progetto; tuttavia tale riequilibrio è destinato a realizzarsi completamente quando le strutture vegetali previste in sede progettuale giungeranno a maturità.
Pertanto, confrontando lo scenario attuale, dove il valore di biopotenzialità calcolato è pari a 17.515Pk, con lo stato futuro per il quale il valore di biopotenzialità ammonta a 27.127 Pk, si può affermare che in seguito alla realizzazione degli interventi di progetto, che prevede opportune misure di diversificazione ambientale, la permeabilità faunistica non peggiora. Al contrario, dopo una prima fase dove le aree boscate non hanno ancora raggiunto la maturità, la situazione allo stato futuro risulta migliore rispetto allo stato attuale.
**Tale fattore non viene dunque considerato significativo.**

### 3.1.6.1.2 Fase di esercizio

*3.1.6.1.2.1.1 H06.02 Inquinamento luminoso*

[4] *La metodologia adottata ai fini del secondo Inventario Forestale Nazionale contempla una definizione di bosco diversa da quella prevista sia dal decreto legislativo n.227/2001 che dalle leggi regionali nonchè da quella usata per il precedente Inventario. Infatti, ai fini del secondo Inventario Forestale si è adottato una definizione di bosco in linea con gli standard ormai riconosciuti a livello internazionale (FAO FRA 2000). Ossia, per bosco si intende un territorio con copertura arborea superiore al 10 per cento, su un'estensione maggiore di 0,5 ha e con alberi alti, a maturità, almeno 5 metri. Può trattarsi di formazioni arboree chiuse o aperte, di soprassuoli forestali giovani o di aree temporaneamente scoperte di alberi per cause naturali o per l'intervento dell'uomo, ma suscettibiledi ricopertura a breve termine. Sono, inoltre, inclusi nelle aree boscate i vivai forestali e arborei da seme, le strade forestali, le fasce tagliafuoco, le piccole radure, le barriere frangivento e le fasce boscate, purchè maggiori di 0,5 ha e larghe più di 20 metri, le piantaggioni di alberi per la produzione di legno, gli aberi da gomma e le sugherete.*

*Gli standard internazionali prevedono anche le cosidette "Altre terre boscate" e cioè i seguenti territori:*

*a) le foreste basse: superficie minima di 0,5 ha, con copertura arborea superiore al 10 per cento ed alberi alti tra i 2 ed i 5 metri;*

*b) i boschi radi: superficie minima di 0,5 ha, con copertura arborea compresa tra il 5 ed il 10 per cento ed alberi alti almeno 5 metri;*

*c) le macchie: un'area minima di 0,5 ha, con copertura arborea (arbustiva) superiore al 10 per cento ed arbusti alti fino a 2 metri;*

*d) i cespuglieti/arbusteti: superficie minima di 0,5, copertura cespugliosa/arbustiva superiore al 10 per cento.*

Per quanto concerne l'illuminazione, i criteri progettuali individuati, al fine di ridurre l'inquinamento luminoso, sono volti ad evitare fenomeni di dispersione di luce verso l'alto e al di fuori delle aree che necessitano dell'illuminazione.
In particolare:

- Eventuali fari, torri faro e riflettori illuminanti parcheggi, piazzali, saranno realizzati in modo tale da evitare che i corpi illuminanti disperdano la luce al di fuori degli spazi funzionalmente dedicati e, in particolare, verso la volta celeste; è pertanto esclusa l'installazione all'aperto di apparecchi illuminanti che disperdono la luce verso l'alto.
- Particolare attenzione è inoltre rivolta all'utilizzo di lampade a ristretto spettro di emissione. allo stato attuale della tecnologia rispettano questi requisiti praticamente qualsiasi tipo di lampada a Led, con produzione di lunghezza d'onda inferiore a 500 nm . Saranno invece escluse le lampade sodio-xeno e alogenuri e mercurio a causa delle emissioni ultraviolette che risultano progressivamente più attrattive per la fauna.

**Tale fattore non viene dunque considerato significativo.**

*3.1.6.1.2.1.2 H06.01.01 Sorgente puntiforme o inquinamento acustico irregolare*

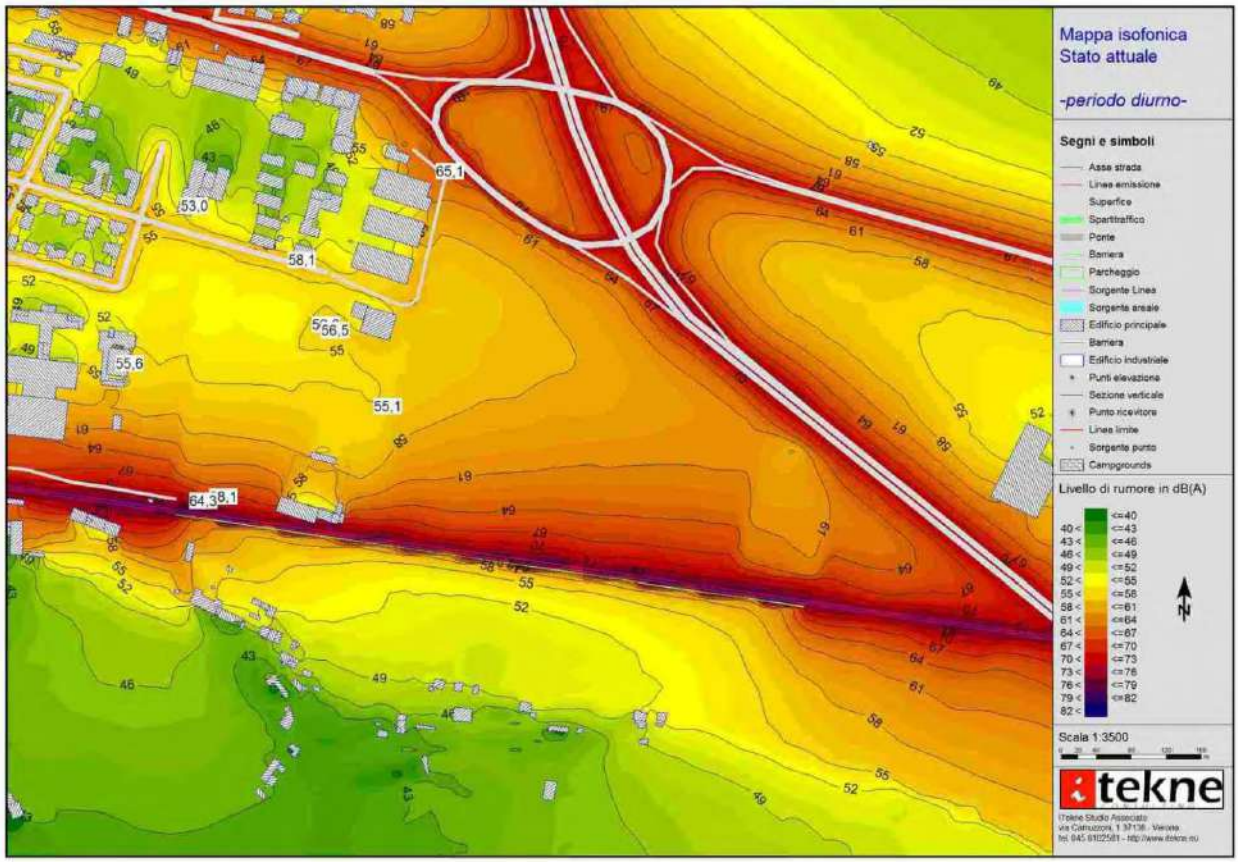
Per valutare l'impatto dell'intervento nella fase di gestione è stato sviluppato uno studio previsionale di impatto acustico, allegato al progetto, al quale si rimanda per gli opportuni approfondimenti.
Lo studio si è articolato in una prima fase nella taratura del modello previsionale, individuando una serie di punti di controllo ed effettuando in prossimità di questi le necessarie misure fonometriche.
Sulla scorta delle misure effettuate è stata quindi eseguita la taratura del modello previsionale mediante il confronto tra livelli calcolati dal software e i valori misurati strumentalmente nei punti di misura considerati.Si è quindi proceduto alla caratterizzazione degli scenari attuale e futuro.

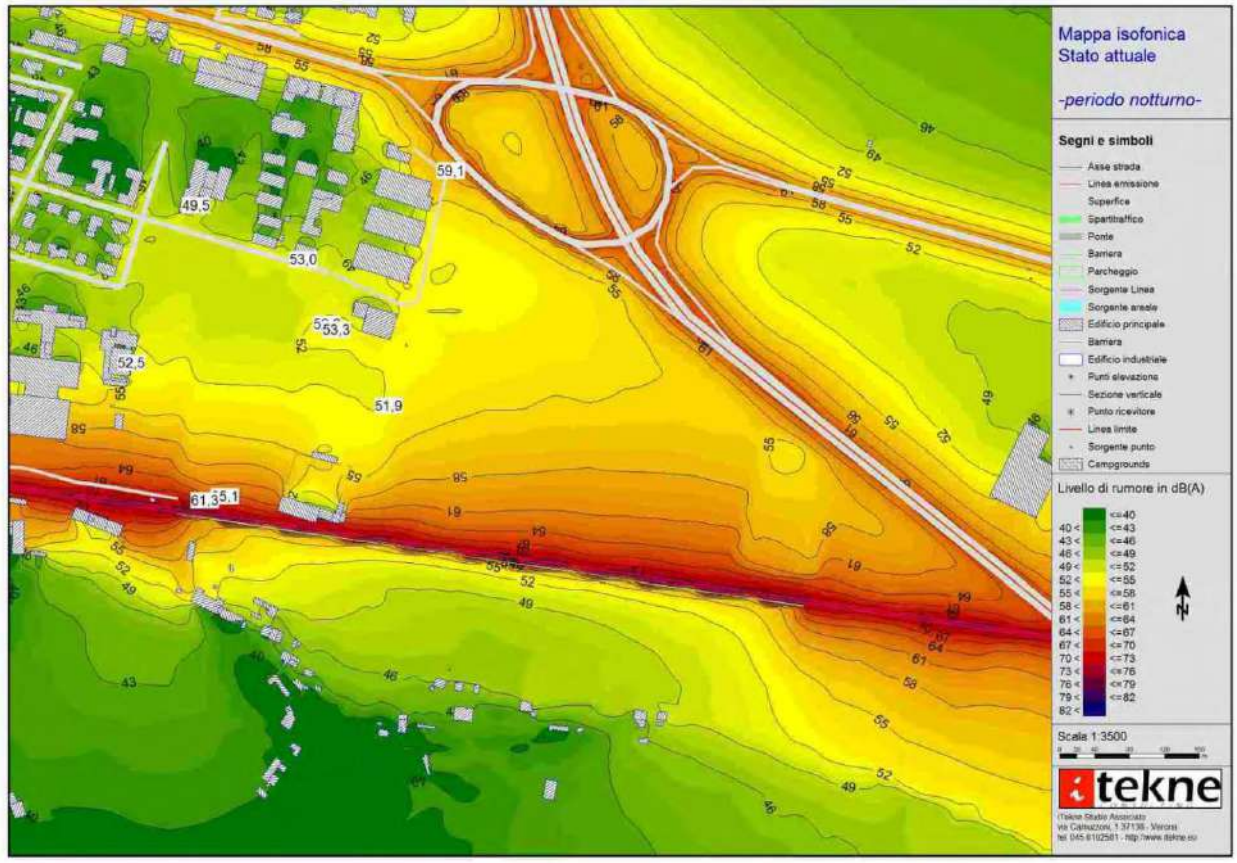
Nello stato attuale, da un punto di vista acustico l'area di interesse si inserisce in un contesto fortemente influenzato dalle emissioni sonore delle importanti infrastrutture di trasporto limitrofe, quali la ferrovia e la Tangenziale Est. I rilievi condotti presso il sito hanno evidenziato un clima acustico in linea con i valori tipici delle classi acustiche di appartenenza. L'area ricade all'interno delle fasce di rispetto ferroviario e stradale delle infrastrutture sopra citate, secondo quanto previsto dai DPR 459/1998 e 142/2004.
Sono stati utilizzati i rilievi fonometrici effettuati in situ per valutare le sorgenti sonore esistenti e tarare di conseguenza il modello di calcolo per migliorarne l'affidabilità. Si valutano i livelli registrati nei punti di misura e si confrontano con i livelli ottenuti nei corrispondenti punti di mappa elaborati dal software. Nella tabella 6 si fa riferimento a questi punti riportando i rispettivi valori diurni e notturni calcolati alla quota della postazione microfonica. La tabella seguente visualizza i risultati del modello di calcolo attesi e il loro confronto rispetto ai rilievi effettuati suddivisi per periodo diurno e notturno. Le differenze tra valori misurati e valori calcolati dal modello sono trascurabili. Si considera pertanto il modello affidabile.

| ID postazione | Periodo | rilievi | modello | ΔL |
|---|---|---|---|---|
| CP1 | Diurno | 68.6 | 68.1 | 0.5 |
| CP2 | Diurno | 54.5 | 55.1 | -0.6 |
| CP3 | Diurno | 64.9 | 65.1 | -0.2 |
| CP1 | Notturno | 65.5 | 65.1 | 0.4 |
| CP2 | Notturno | 51.9 | 51.9 | 0.0 |
| CP3 | Notturno | 59.6 | 59.1 | 0.5 |
| | | | \|ΔL\|= | 0,10 |
| | | | σ(ΔL)= | 0,45 |

*Tabella 10: Confronto tra rilievi effettuati e check-point calcolati dal modello. ΔL è la differenza media tra misura e valore del modello; σ è lo scarto quadratico medio. I livelli sono espressi in dB.*

Le immagini seguenti rappresenta la mappa previsionale restituita dal modello per lo stato attuale, riespettivamente nel periodo diurno e notturno.



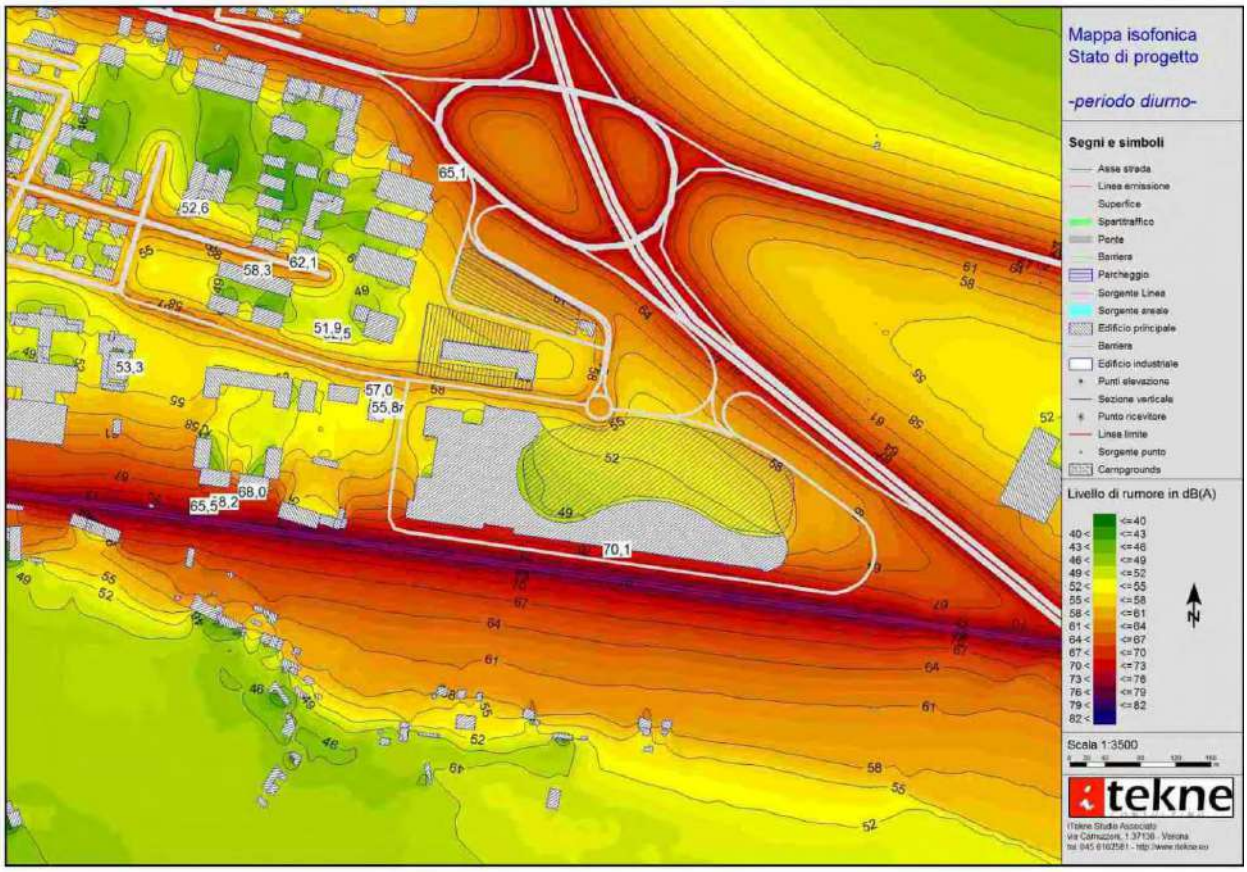
Considerando il riferimento dei 42 dB come soglia di disturbo alla popolazione animale, dall'analisi della mappa di rumorosità dello stato attuale appare evidente come il clima acustico dell'area sia già fortemente compromesso dalle emissioni delle infrastrutture viarie circostanti.

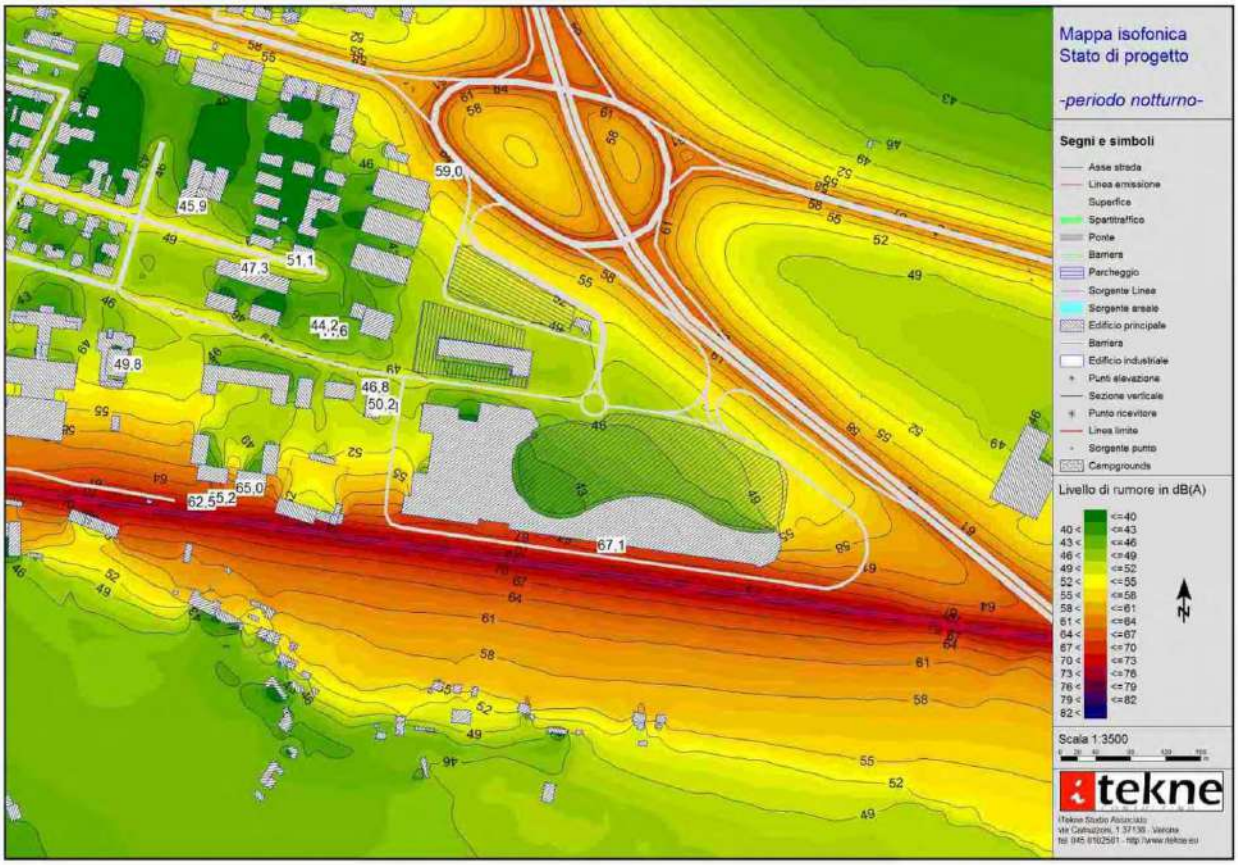
Le variazioni ai volumi di traffico in seguito al riassetto viario dell'area di interesse descritto sopra sono state considerate a partire dallo studio del traffico di cui si riportano, a titolo esemplificativo, lo stato attuale e lo stato di progetto del traffico giornaliero medio.

Flussogramma stato attuale (Venerdì, ora di punta 17-18)

Flussogramma stato di progetto (Venerdì, ora di punta 17-18, senza traforo torricelle)

Inserendo nel modello di calcolo le nuove sorgenti di traffico dovute alla realizzazione della nuova viabilità presso il sito di progetto è stata simulata la situazione di post operam e calcolata la relativa rumorosità presso i ricettori sensibili esistenti. Non è stato possibile allo stato di fatto prevedere la quota parte di rumorosità che potrà essere generata dalle ulteriori sorgenti sonore di nuova introduzione (impianti, attività antropica, ...), in quanto attualmente non vi è disponibilità di dati in merito.
Le mappe acustiche di isolivello previsionale di seguito riportate rappresentano la situazione acustica prevista per lo stato di progetto.




I livelli di immissione dell'infrastruttura ferroviaria presso alcuni edifici di futura realizzazione posti nella fascia ferroviaria di tipo A presentano potenziali superamenti. In parti-colare per i ricettori R8 e R9 sono

stati calcolati livelli acustici superiori ai limiti normativi di 70 e 60 dB rispettivamente per i periodi diurno e notturno. Questi ricettori infatti risulterebbero raggiunti sia dalle emissioni rumorose dirette dovute ai transiti ferroviari che alle emissioni riflesse dalla barriera acustica esistente.
Il ricettore R9 sarà a destinazione commerciale e pertanto si prescrive che gli ambienti rivolti verso la ferrovia non costituiscano ambienti abitativi ex art. 1 DPR 459/1998 e non costituiscano un ricettore. Tali ambienti potranno ad esempio essere adibiti a magazzino. Si riscontra inoltre un aumento di rumorosità presso il ricettore R5, l'edificio residenziale a ridosso della ferrovia, presso l'angolo Sud-Ovest del sito di progetto. Il fenomeno non è da attribuirsi agli incrementi delle emissioni presso il sito di progetto ma alle nuove traiettorie di riflessione cui l'onda sonora generata dai transiti dei convogli ferroviari andrà incontro una volta realizzati i nuovi edifici.

Dal confronto effettuato emerge che le immissioni sonore dovute ai nuovi flussi veicolari previsti non risultano significative; si denotano piccoli incrementi della rumorosità dovuti ai nuovi flussi veicolari sulla nuova viabilità in progetto e da riflessioni indotte dai nuovi edifici, ma anche decrementi dovuti all'effetto barriera che i nuovi edifici esercitano nei confronti della rete ferroviaria e stradale.

In sintesi, per il fattore H06.01.01, non emergendo differenze sostanziali tra lo stato attuale e lo stato di progetto il **limite spaziale relativo ai suoi effetti sulla fauna viene fatto corrispondere con l'area di progetto.**

*3.1.6.1.2.1.3 H04.03 Altri tipi di inquinamento dell'aria, H04.02 Input di azoto*

Per gli inquinanti in fase di esercizio valgono le stesse considerazioni emerse per gli inquinanti nella fase di cantier. Le elaborazioni effettuate relativamente ai principali inquinanti emessi dal traffico veicolare durante le fasi di esercizio (STATO PROGETTO) messe a confronto con la situazione allo stato attuale non hanno evidenziato peggioramenti significativi. (c.f.r. elaborati T4a, T4b e R7 della VAS)
Pertanto, **tale fattore non viene dunque considerato significativo.**

**3.1.6.1.3Tabella di sintesi dei fattori significativi**

***Tabella riassuntiva dei fattori perturbativi e caratterizzazione***

| Fattore perturbativo | Effetti | Estensione | durata | Magnitudine/ intensità | periodicità | Frequenza | Probabilità |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| E05 | Sottrazione habitat di specie | Area di cantiere complessiva | Durata del cantiere | Media | Nessuna | 1 volta | Certa |
| A06.04 | Sottrazione habitat di specie | Area di cantiere (area sottratta all'agricoltura) | Durata del cantiere e di esercizio | Media | Nessuna | 1 volta | Certa |
| J03.02 | Variazione della permeabilità faunistica | Area di cantiere complessiva | Durata del cantiere | Bassa | Nessuna | 1 volta | Bassa |
| E01.02 | Sottrazione habitat di specie | Area residenziali | Durata cantiere e dell'esercizio | Media | Nessuna | 1 volta | Certa |
| E02.03 | Sottrazione habitat di specie | Aree commerciali | Durata cantiere e dell'esercizio | Media | Nessuna | 1 volta | Certa |
| D01.02 | Sottrazione habitat di specie | Strade (comprese ciclabile) | Durata cantiere e dell'esercizio | Media | Nessuna | 1 volta | Certa |
| D01.03 | Sottrazione habitat di specie | Parcheggi | Durata cantiere e dell'esercizio | Media | Nessuna | 1 volta | Certa |

FASE DI ESERCIZIO

| Fattore perturbativo | Effetti | Estensione | durata | Magnitudine/ intensità | periodicità | Frequenza | Probabilità |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| J03.02 | Variazione della permeabilità faunistica | Area di cantiere tranne aree boscate e laghetto | Durata dell'esercizio | Bassa | Nessuna | 1 volta | Bassa |

## 3.2 Definizione dei Limiti temporali e Limiti spaziali delle analisi

### *3.2.1 Limiti temporali*

In relazione ai limiti temporali nella fase di realizzazione si è considerato l'arco di tempo di 4 anni (2018-2021) complessivi secondo la stagionalità determinata dal cronoprogramma dei lavori.
La fase di esercizio viene invece considerata illimitata.

### *3.2.2 Limiti spaziali*

La valutazione degli effetti del progetto su habitat e habitat di specie di interesse comunitario prevede la definizione dell'area di influenza degli stessi. Si premette che:

- ✓ alcune incidenze si esauriscono nell'area dell'intervento, mentre altri fenomeni perturbativi (disturbo sonoro e inquinamento) si possono propagare anche a distanza notevole dall'area di intervento: è il caso delle emissioni rumorose e dei gas. Riguardo al rumore le specie target su cui dimensionare i buffer sono soprattutto gli uccelli che date le loro caratteristiche di mobilità, sono maggiormente esposte al fenomeno di propagazione dei disturbi. Tuttavia, le elaborazioni hanno dimostrato che allo stato attuale, il clima acustico e la qualità dell'aria sono già fortemente compromesse e che non sussistono differenze sostanziali tra lo stato di fatto e lo stato di progetto.

Pertanto, gli effetti del progetto si esauriscono all'interno dell'area di progetto in considerazione della sottrazione di habitat di specie.

#### 3.2.2.1 DEFINIZIONE DEI LIMITI SPAZIALI

La superficie del Buffer di valutazione corrispondente all'area di analisi riferita ai domini massimi spaziali e temporali di influenza del progetto, quale inviluppo spaziale di tutti i suoi possibili effetti nel tempo. **Come esposto nei capitoli precedenti l'Area di analisi complessiva assunta per le valutazioni coincide con l'area direttamente interessata dal PUA.**

## 3.3 Identificazione di altri progetti che possono interagire congiuntamente

Non si rilevano piani o progetti che possono interferire con il progetto in esame.