

COMUNE DI MIRANDOLA

Provincia di Modena

PROVVEDIMENTO AUTORIZZATORIO UNICO REGIONALE

REALIZZAZIONE DI IMPIANTO DI RECUPERO RIFIUTI SPECIALI UBICATO
PRESSO L'AREA IN VIA DI MEZZO SNC

COMMITTENTE:

BARALDINI AMBIENTE S.r.l.
Via di Mezzo 84 - 41037
Mirandola (MO)



STAFF DI PROGETTO:

Dott. Geol. Matteo Mattioli
Dott.ssa Michela Costa
Dott.ssa Rita Costa
Ing. Gianmarco Maroncelli
Geol. Davide Sasdelli
Ing. Giusy Pellegrino

STUDIO MATTIOLI srl

Via Santo Stefano 30
40125, Bologna (BO)
studio.mattioli@studiomattioli.com
studiomattioli.com



CONSULENTI SPECIALISTI:

Progettista idraulico:	Ing. Daniele Barbetti
Progettista strutturale:	Ing. Daniele Barbetti
Progettista strutturale:	Ing. Nicola Bertaccini
Geologo:	Dott. Geol. Sara Cafaggi
Progettista architettonico:	Ing. Federica Botti
Progettista elettrico:	P.I. Loris Amaduzzi

Studio
AZ srl



SIA

Studio di impatto ambientale

CODICE ELABORATO

SIA.04.01.R2

COMMESSA

25-C021

SPECIALISTICA

SIA

SCALA

-

Rev.	Data	Note	Redatto	Verificato	Approvato
0	08/08/2025	Prima emissione	Costa	Costa	Mattioli
1	08/10/2025	Aggiornamento	Costa	Costa	Mattioli
2	24/03/2026	Aggiornamento a seguito CdS	Costa	Costa	Mattioli



16/04/2026.0384998.F
Copia conforme dell'originale sottoscritto digitalmente da Barbetti Daniele, Mattioli Matteo

INDICE

1	PREMESSA	4
2	INQUADRAMENTO DELL'AREA DI INTERVENTO.....	6
3	CONFORMITA' DELLE POSSIBILI SOLUZIONI PROGETTUALI RISPETTO A NORMATIVA, VINCOLI E TUTELE	14
	3.1 Piano Territoriale Regionale (PTR)	14
	3.2 Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR)	15
	3.3 Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA)	17
	3.4 Piano Aria Integrato Regionale (PAIR)	26
	3.5 Piano Energetico Regionale (PER) e Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima (PAESC)	27
	3.6 Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) di Modena	31
	3.7 Piano Strutturale Comunale (PSC) Comune di Mirandola	48
	3.8 Regolamento Urbanistico Edilizio (RUE).....	56
	3.9 Piano Urbanistico Generale (PUG)	61
	3.10 Rete Natura 2000	77
4	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE.....	78
	4.1 Tipologia di rifiuti trattati dall'impianto.....	78
	4.1.1 Recupero R5.....	78
	4.1.2 Messa in riserva R13.....	79
	4.2 Quantitativi rifiuti trattati.....	80
	4.3 Indicazioni delle superfici del sito	82
	4.4 Indicazioni degli accessi, recinzioni, viabilità interna.....	82
	4.5 Verifica dei rifiuti in ingresso	83
	4.6 Stoccaggio e movimentazione.....	84
	4.7 Descrizione dell'attività di recupero rifiuti R5	86
	4.7.1 Ciclo produttivo.....	87
	4.7.2 Caratteristiche macchinari	90
	4.7.3 Schema a blocchi dell'attività di recupero rifiuti R5.....	94
	4.7.4 Verifiche analitiche sui materiali ottenuti dalle attività di recupero R5 e impiego dei materiali	95
	4.7.5 Modalità operative attività di campionamento.....	98
	4.8 Descrizione dell'attività di messa in riserva R13	99
	4.9 Stima consumi e quantitativi di rifiuti prodotti.....	99
5	IMPATTI AMBIENTALI DEL PROGETTO E SUE ALTERNATIVE	100
6	INQUADRAMENTO DEL CONTESTO AMBIENTALE.....	104
	6.1 Popolazione e salute umana	104
	6.2 Mobilità e traffico	107
	6.2.1 Assetto attuale della mobilità dell'area.....	107
	6.2.2 Monitoraggio del traffico del comparto	109
	6.3 Atmosfera.....	111
	6.3.1 Analisi meteo climatica	111
	6.3.2 L'analisi della qualità dell'aria.....	117
	6.4 Rumore	131

6.4.1	Normativa.....	131
6.4.2	Classificazione acustica dell'area di studio	133
6.5	Acque superficiali e sotterranee	136
6.5.1	Acque superficiali	136
6.5.2	Acque sotterranee.....	148
6.6	Suolo e sottosuolo e patrimonio agroalimentare.....	168
6.6.1	Inquadramento geologico.....	168
6.6.2	Sismicità, rischio sismico e pericolosità sismica di base.....	172
6.7	Paesaggio, patrimonio storico/culturale.....	173
6.8	Biodiversità	177
6.8.1	Inquadramento geografico e bioclimatico	177
6.8.2	Inquadramento vegetazione e floristico	179
6.8.3	Inquadramento faunistico	180
6.8.4	Rete ecologica	180
7	IMPATTI AMBIENTALI DEL PROGETTO E MISURE DI MITIGAZIONE.....	184
7.1	Popolazione e salute umana	184
7.1.1	Impatti.....	184
7.1.1.1	Fase di cantiere	184
7.1.1.2	Fase di esercizio	184
7.1.2	Mitigazioni.....	186
7.1.2.1	Fase di cantiere	186
7.1.2.2	Fase di esercizio	186
7.2	Mobilità e traffico	186
7.2.1	Impatti.....	186
7.2.1.1	Fase di cantiere	186
7.2.1.2	Fase di esercizio	186
7.2.2	Mitigazioni.....	194
7.2.2.1	Fase di cantiere	194
7.2.2.2	Fase di esercizio	194
7.3	Atmosfera.....	194
7.3.1	Impatti.....	194
7.3.1.1	Fase di cantiere	194
7.3.1.2	Fase di esercizio	206
7.3.1.3	Emissioni odorigene	213
7.3.2	Mitigazioni.....	220
7.3.2.1	Fase di cantiere	220
7.3.2.2	Fase di esercizio	221
7.4	Rumore.....	224
7.4.1	Impatti.....	224
7.4.1.1	Fase di cantiere	224
7.4.1.2	Fase di esercizio	229
7.4.2	Mitigazioni.....	256
7.4.2.1	Fase di cantiere	256



7.4.2.2	<i>Fase di esercizio</i>	257
7.5	Acque superficiali e sotterranee	261
7.5.1	Impatti	261
7.5.1.1	<i>Fase di cantiere</i>	261
7.5.1.2	<i>Fase di esercizio</i>	261
7.5.2	Mitigazioni	262
7.5.2.1	<i>Fase di cantiere</i>	262
7.5.2.2	<i>Fase di esercizio</i>	263
7.6	Suolo e sottosuolo e patrimonio agroalimentare	266
7.6.1	Impatti	267
7.6.1.1	<i>Fase di cantiere</i>	267
7.6.1.2	<i>Fase di esercizio</i>	268
7.6.2	Mitigazioni	268
7.6.2.1	<i>Fase di cantiere</i>	268
7.6.2.2	<i>Fase di esercizio</i>	268
7.7	Paesaggio, patrimonio culturale e beni materiali	268
7.7.1	Impatti	269
7.7.1.1	<i>Fase di cantiere</i>	269
7.7.1.2	<i>Fase di esercizio</i>	269
7.7.2	Mitigazioni	269
7.7.2.1	<i>Fase di cantiere</i>	269
7.7.2.2	<i>Fase di esercizio</i>	270
7.8	Biodiversità	270
7.8.1	Impatti	270
7.8.1.1	<i>Fase di cantiere</i>	270
7.8.1.2	<i>Fase di esercizio</i>	271
7.8.2	Mitigazioni	271
7.8.2.1	<i>Fase di cantiere</i>	271
7.8.2.2	<i>Fase di esercizio</i>	271
7.9	Sintesi impatti mitigazioni e giudizio di fattibilità	271
8	PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	279
9	ALLEGATI	280



1 PREMESSA

Il presente documento rappresenta lo Studio di Impatto Ambientale (SIA), redatto a supporto della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) per la realizzazione di un impianto di recupero e stoccaggio di rifiuti speciali non pericolosi presso l'area ubicata nel comune di Mirandola (MO), in via di Mezzo snc.

Il progetto è stato già sottoposto a procedura di verifica di assoggettabilità (screening) alla Valutazione di Impatto Ambientale (V.I.A.), in quanto ricade tra quelli di cui al punto b) comma 1 dell'articolo 5 della L.R. 4/2018, al punto 7z.b) "Impianti di smaltimento e recupero di rifiuti non pericolosi, con capacità complessiva superiore a 10 t/giorno, mediante operazioni di cui all'allegato C, lettere da R1 a R9, della parte quarta del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152".

Con Determinazione n° 6625 del 08/04/2024 la Regione Emilia Romagna ha assoggettato, ai sensi dell'art. 11 della L.R. 4/2018, all'ulteriore procedura di VIA il progetto in oggetto.

A seguito di Conferenza dei Servizi, ARPAE ha inviato una richiesta di integrazioni, in data 18/12/2025 con protocollo n. 26083/2025 (rif. interno: VIA 01/2025).

Il presente documento ottempera alle prescrizioni riportate nella suddetta nota.

Si specifica che, a valle della richiesta di integrazione di ARPAE, di verificare l'interferenza dell'impianto di recupero con i limiti della fascia di rispetto stradale per l'Autostrada Cispadana e di conseguenza, ove necessario, apportare le modifiche necessarie ad evitare le sovrapposizioni, è stato modificato l'assetto dell'impianto in funzione del vincolo della fascia di rispetto.

Il presente studio è stato redatto in conformità a quanto previsto dalle normative vigenti in materia di Valutazione di Impatto Ambientale:

- D. Lgs. 152/2006 e s.m.i., Parte II, Allegato VII – Norme in materia ambientale – Contenuti dello Studio di Impatto Ambientale;
- Delibera della Giunta dell'Emilia Romagna del 31/10/2016 n° 1795 "Direttiva per svolgimento di funzioni in materia di VAS, VIA, AIA ed AUA in attuazione della LR n° 13 del 2005";
- L.R. 20 aprile 2018, n. 4;
- L.R. 9/1999 s.m.i..

Come richiesto dall'art. 15 della L.R. 4/18, la documentazione per la procedura di VIA si compone di:

- elaborati progettuali;
- studio di Impatto Ambientale (SIA), predisposto in conformità alle disposizioni di cui all'articolo 13, costituito dalla presente relazione;



- sintesi non tecnica.

Il presente Studio di Impatto Ambientale ha lo scopo di analizzare gli impatti derivanti dalla realizzazione del progetto sia fase di costruzione che di esercizio. È suddiviso nelle seguenti parti:

- **Inquadramento dell'area di intervento;**
- **Analisi degli strumenti di pianificazione:** fornisce gli elementi conoscitivi sulle relazioni tra l'opera in progetto e gli strumenti di pianificazione/programmazione territoriale, ambientale e settoriale, verificandone la conformità;
- **Quadro di Riferimento Progettuale:** fornisce la descrizione dell'intervento di progetto e delle principali azioni che possono determinare effetti positivi o negativi sull'ambiente;
- **Inquadramento del contesto ambientale:** analizza l'inquadramento del territorio e dell'ambiente interessati dall'opera, le componenti ed i fattori ambientali interessati ed evidenzia le relazioni con l'opera in progetto;
- **Impatti ambientali del progetto e misure di mitigazioni adottate:** analizza gli impatti individuati durante le fasi di realizzazione e di esercizio dell'attività di recupero rifiuti. Sono inoltre individuate le misure di mitigazione da poter adottare per ridurre/eliminare gli eventuali impatti individuati;
- **Elaborati grafici**



2 INQUADRAMENTO DELL'AREA DI INTERVENTO

L'area di intervento è ubicata nel Comune di Mirandola (MO) in via di Mezzo, snc come riportato nella figura che segue.



Figura 1 – Area di intervento

L'area è rappresentata nelle seguenti Carte Tecniche della Regione Emilia Romagna:

- Tavoletta 184 SO “Mirandola” - scala 1:25.000;
- Elemento 184091 “Mirandola” - scala 1:5.000.

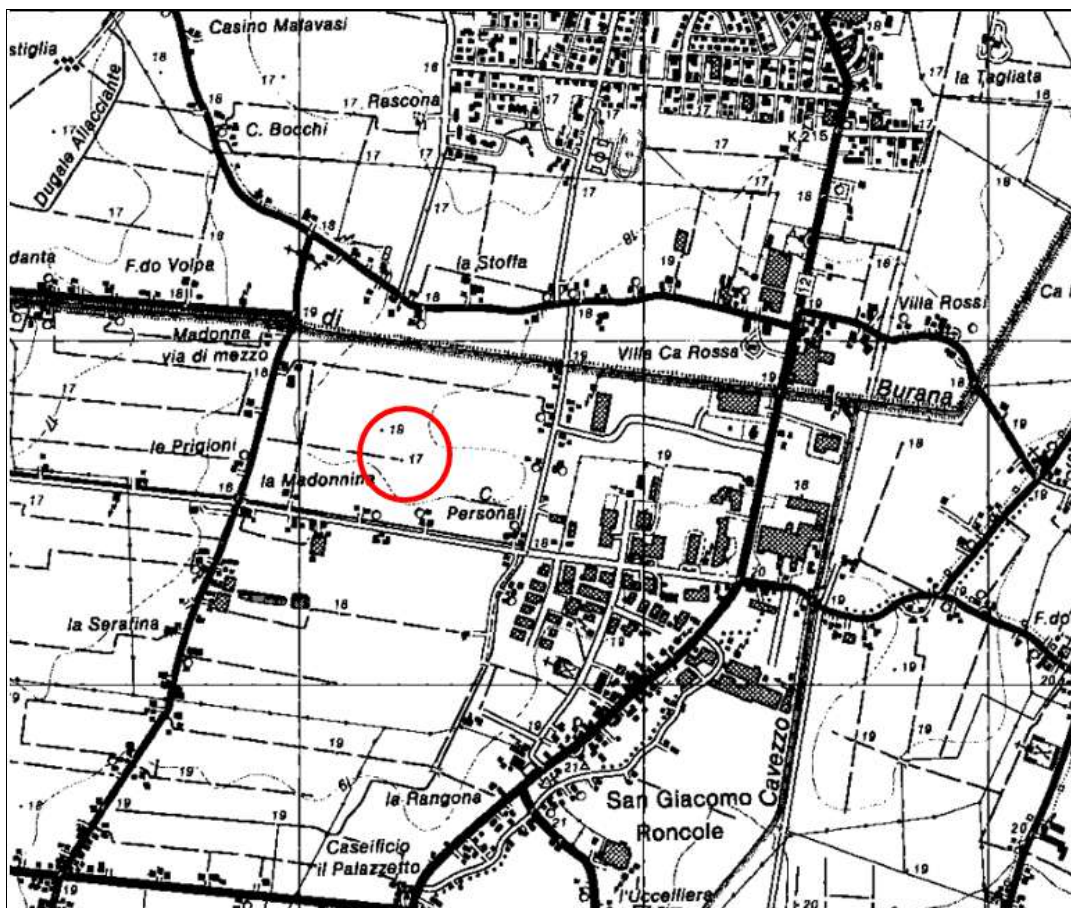


Figura 2 – Carta Tecnica Regionale, scala 1:25.000 (in rosso l'area oggetto di studio)



Figura 3 – Carta Tecnica Regionale, scala 1:5.000 (in rosso l'area oggetto di studio)



Si riporta di seguito uno stralcio della planimetria catastale del comune di Mirandola, in cui l'impianto di recupero è indicato con un perimetro rosso. Come si può osservare, l'area oggetto di studio ricade all'interno del foglio 134, particella 544.

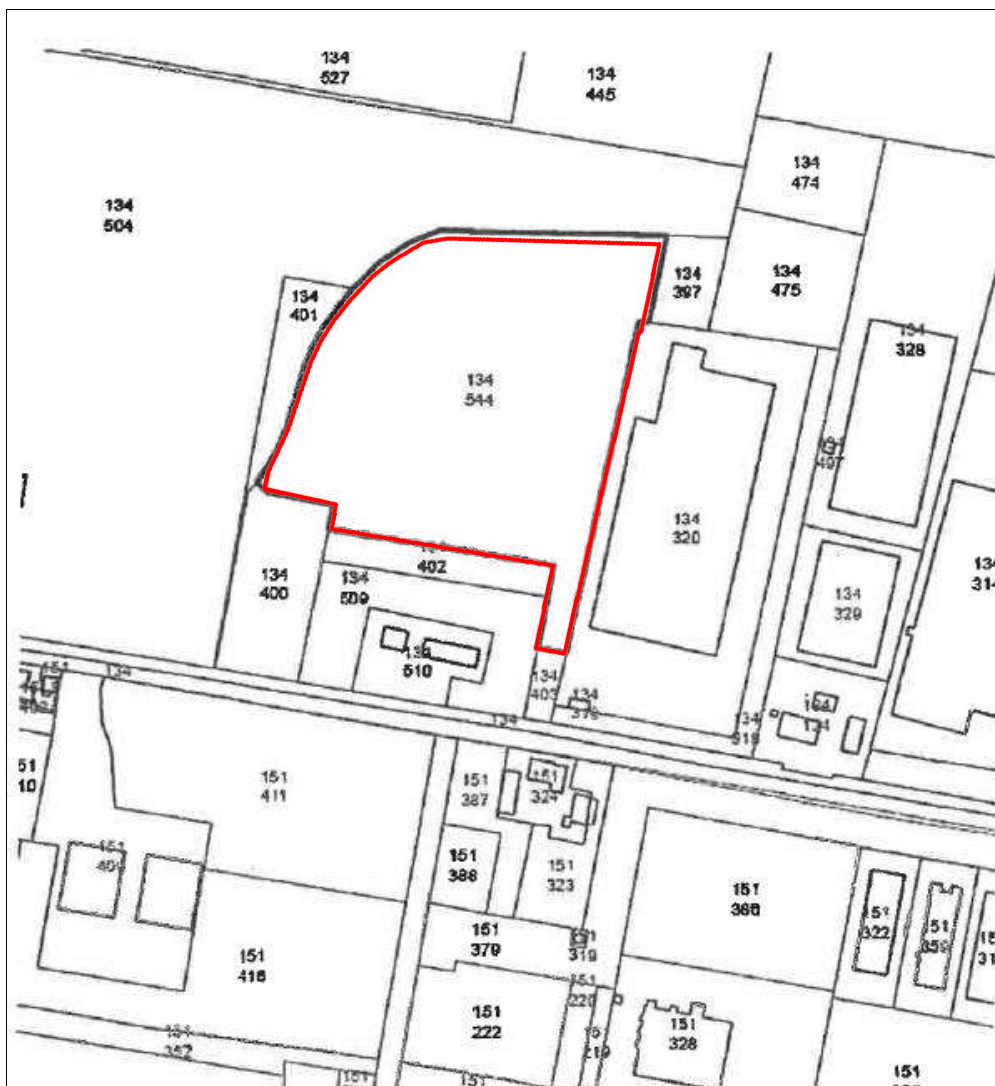


Figura 4 – Stralcio planimetria catastale (in rosso l'area oggetto di studio)

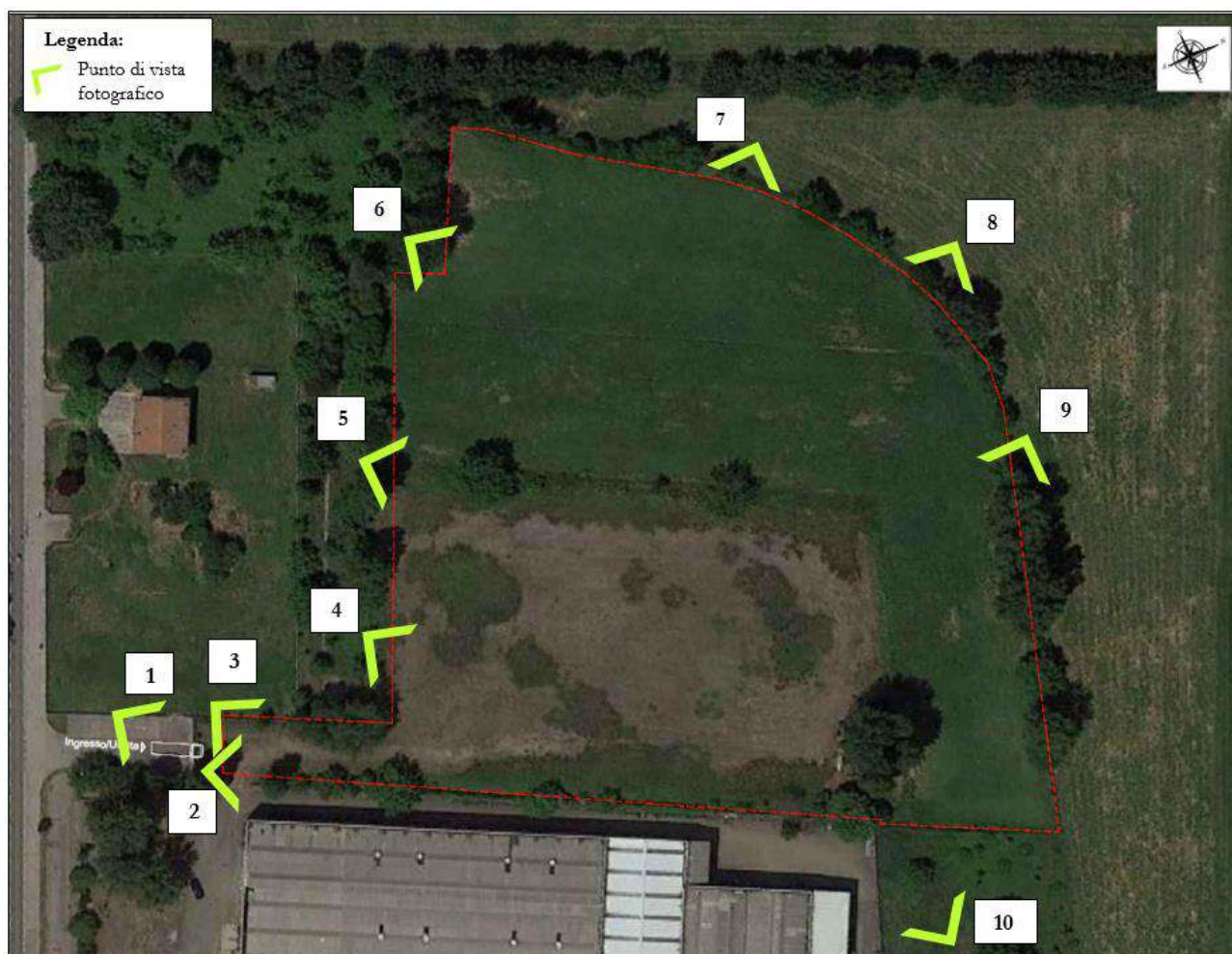
L'area in cui si intende realizzare l'impianto è ubicata in una zona prevalentemente industriale, nella porzione più a sud del centro abitato della città di Mirandola, tra via Luciano Minelli e la Variante di Mirandola.

Per la sua porzione nord ed ovest, l'area interessata confina con campi coltivati, a sud con una piccola area verde e la via di Mezzo, mentre sul lato est confina con un'area ad uso artigianale/industriale.

Il perimetro dell'area è dotato di recinzione e all'interno della stessa non risultano attualmente presenti strutture e aree impermeabilizzate; sono presenti alcuni esemplari del genere *Populus L.* (pioppi). Il perimetro sud, ovest e nord dell'area è caratterizzato dalla presenza di un filare alberato piuttosto fitto

costituito da esemplari arborei del genere *Populus L.* (pioppi) e *Alnus Mill.* (ontani). Sul lato est tale filare risulta più diradato. Sul lato est dell'area, esternamente alla stessa, è inoltre presente un filare di esemplari arborei del genere *Salix L.*, che si sviluppa in direzione nord-sud all'interno dei campi coltivati confinanti.

Di seguito si riporta documentazione fotografica dell'area con indicazioni dei punti di vista.



Punto di vista 1



Punto di vista 2



Punto di vista 3



Punto di vista 4



Punto di vista 5



Punto di vista 6



Punto di vista 7



Punto di vista 8



Punto di vista 9



Punto di vista 10



3 CONFORMITA' DELLE POSSIBILI SOLUZIONI PROGETTUALI RISPETTO A NORMATIVA, VINCOLI E TUTELE

Il presente capitolo ha l'obiettivo di verificare la conformità della proposta progettuale alle previsioni in materia urbanistica e ambientale e di fornire gli elementi conoscitivi sulle relazioni tra l'opera in progetto e gli atti di pianificazione e programmazione territoriale e settoriale.

Tali elementi costituiscono parametri di riferimento per la costruzione del giudizio di compatibilità ambientale. In queste fasi il progetto viene messo in relazione agli stati di attuazione degli strumenti pianificatori di settore/territoriali, e vengono valutati i rapporti di coerenza del progetto con gli obiettivi perseguiti dagli strumenti pianificatori.

Prima di analizzare le caratteristiche tecniche del progetto e di stimare il potenziale impatto di quest'ultimo sull'ambiente, è dunque necessario verificare la congruenza con gli strumenti di programmazione e pianificazione.

In particolare si procederà ad analizzare la coerenza con i seguenti strumenti pianificatori di rilevanza regionale e locale:

- Piano Territoriale Regionale (PTR) dell'Emilia Romagna
- Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR) dell'Emilia Romagna;
- Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA) Regione Emilia Romagna;
- Piano Aria Integrato Regionale (PAIR) della Regione Emilia Romagna;
- Piano Energetico Regionale (PER) e Piano d'azione per l'energia sostenibile (PAES);
- Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) di Modena;
- Piano Strutturale Comunale (PSC) di Mirandola;
- Regolamento Urbanistico Edilizio (RUE) del Comune di Mirandola;
- Piano Urbanistico Generale (PUG) del Comune di Mirandola.

3.1 Piano Territoriale Regionale (PTR)

Il Piano Territoriale Regionale (PTR) vigente è stato approvato dall'Assemblea Legislativa Regionale con Delibera n. 276 del 3 febbraio 2010 ai sensi della Legge Regionale 24 marzo 2000, n. 20 così come modificata dalla L.R. n. 6 del 6 luglio 2009.

Il piano indirizza la politica territoriale regionale sulla base di alcuni indirizzi principali (individuazione del "capitale" territoriale regionale e sua valorizzazione).

Considerata la scelta alla quale il PTR è stato costruito e visto il carattere strategico della pianificazione proposta, non si rilevano determinazioni specifiche per l'attività e la tipologia di opera in esame.



Il Piano stesso rimanda alle previsioni dei piani provinciali per indicazioni più dettagliate sulle attività produttive del territorio e loro sviluppo futuro.

3.2 Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR)

Il Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR) della Regione Emilia Romagna, approvato con D.C.R. n. 1388 del 28.01.1993 e n. 1551 del 14. 07. 1993, è entrato in vigore a seguito della Pubblicazione del Bollettino Ufficiale della Regione n. 75 del 08.09.1993. Il PTPR assume piena efficacia, ai sensi della Legge 08.08.1985, n. 431, quale strumento di pianificazione urbanistico territoriale con specifica considerazione dei valori paesaggistici ed ambientali, ed ai sensi della L.R. 05.09.1988, n. 36, quale piano territoriale regionale stralcio. Tale Piano detta disposizioni costituenti indirizzi (norme di orientamento per l'attività di pianificazione e programmazione), direttive (norme operative da osservare nell'attività di pianificazione e programmazione) e prescrizioni (norme vincolanti ed anche immediatamente precettive).

Il PTPR ha quali oggetti di Piano i “Sistemi, zone ed elementi di cui è necessario tutelare i caratteri strutturali la forma del territorio (sistema dei crinali, sistema collinare, sistema forestale e boschivo, sistema delle aree agricole, sistema costiero, sistema delle acque superficiali), le “Zone ed elementi di specifico interesse storico e naturalistico” (zone ed elementi di interesse storico archeologico, insediamenti urbani storici e strutture insediative storiche non urbane, zone ed elementi di interesse storico testimoniale, zone di tutela naturalistica, altre zone di particolare interesse paesaggistico ambientale), le “Zone ed elementi caratterizzati da fenomeni di dissesto ed instabilità, in atto o potenziali” e le “Zone od elementi caratterizzati da elevata permeabilità dei terreni con ricchezza di falde idriche”.

Il Piano Regionale individua 23 Unità di Paesaggio (UdP), “intese come ambiti territoriali aventi specifiche, distintive ed omogenee caratteristiche di formazione ed evoluzione, da assumere come specifico riferimento nel processo di interpretazione del paesaggio e di attuazione del Piano stesso”. Le Province e i Comuni, poi, tramite i propri strumenti di pianificazione hanno il compito di individuare le UdP rispettivamente di rango provinciale e comunale.



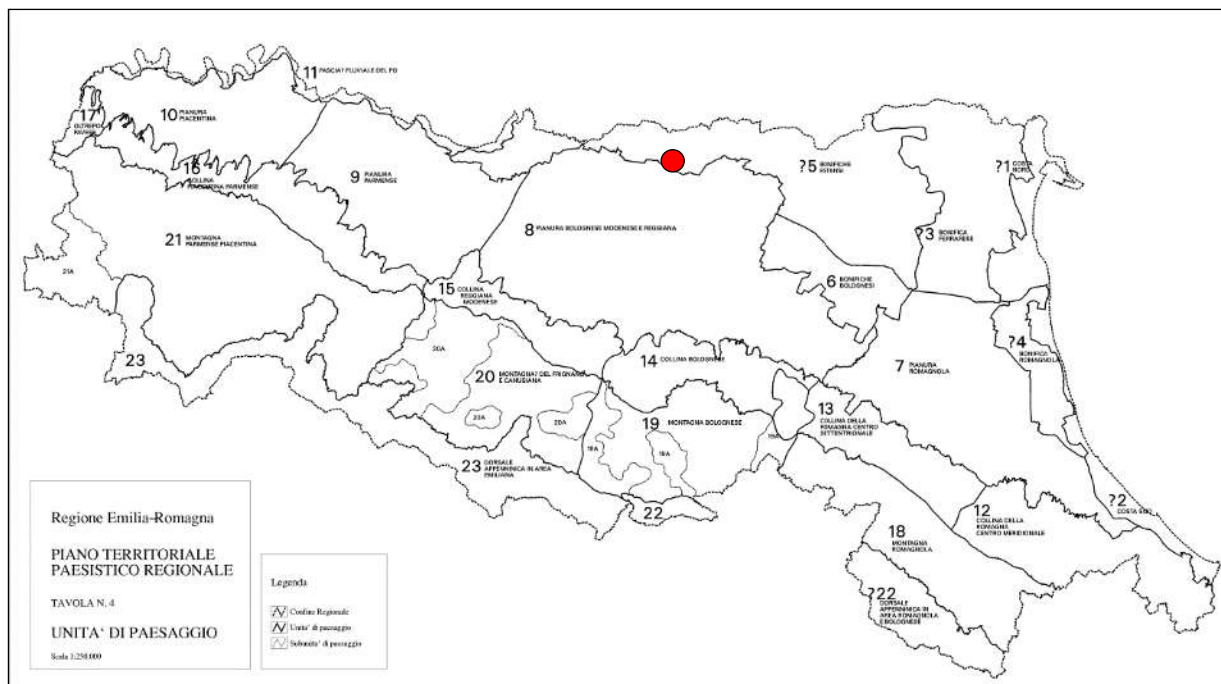


Figura 5 – Tavola delle Unità di Paesaggio (figura non in scala)

Si ricorda infine che, ai sensi dell'art. 24 della L.R. n. 20/2000, dall'entrata in vigore della legge stessa, i Piani Territoriali di Coordinamento Provinciale che abbiano dato piena attuazione alle prescrizioni del P.T.P.R., costituiscono, in materia di pianificazione paesaggistica, l'unico riferimento per gli strumenti comunali di pianificazione e per l'attività amministrativa attuativa.

Il Piano Paesistico Regionale, attraverso l'incrocio di una serie complessa di fattori (ad es. costituzione geologica, elementi geomorfologici, quota, microclima ed altri caratteri fisico-geografici, vegetazione, espressioni materiali della presenza umana ed altri) individua 23 Unità di paesaggio su tutto il territorio regionale. Le Unità di paesaggio rappresentano ambiti territoriali con specifiche, distintive e omogenee caratteristiche di formazione e di evoluzione.

Esse permettono di individuare l'originalità del paesaggio emiliano romagnolo, di precisarne gli elementi caratterizzanti e consentiranno in futuro di migliorare la gestione della pianificazione territoriale di settore.

Le Unità di Paesaggio, individuate dal PTPR, e declinate nel PTCP di Bologna come articolazione dei 4 principali sistemi territoriali della provincia (la pianura, la collina, la montagna e il crinale appenninico), si configurano come strumento di analisi e di supporto alle politiche per riqualificare il paesaggio e rafforzare l'identità territoriale, attraverso la definizione di politiche di salvaguardia e valorizzazione. L'impostazione metodologica del PTCP attraverso il recepimento degli indirizzi della Convenzione Europea del Paesaggio, siglata a Firenze nel 2000, ha operato una revisione delle UdP. L'assunto infatti che sta alla base della Convenzione è quello di associare alla tutela degli elementi del paesaggio, che era

insita nella visione vincolistica della pianificazione paesistica così come si era sviluppata a partire dagli anni '80, politiche di tutela attiva e di riqualificazione territoriale.

La città di Mirandola è a cavallo tra due unità di paesaggio: la numero 5 che comprende le "Bonifiche estensi" e la numero 8 "Pianura bolognese, modenese e reggiana".

L'unità di paesaggio in cui rientra l'area in oggetto è la numero 8.

3.3 Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA)

Il Piano di gestione del rischio di alluvioni (PGRA) è un Piano introdotto dalla Direttiva comunitaria 2007/60/CE (cd. 'Direttiva Alluvioni') con la finalità di costruire un quadro omogeneo a livello distrettuale per la valutazione e la gestione dei rischi da fenomeni alluvionali, al fine di ridurre le conseguenze negative nei confronti della vita e salute umana, dell'ambiente, del patrimonio culturale, delle attività economiche e delle infrastrutture strategiche.

In base a quanto disposto dal D. Lgs. 49/2010 di recepimento della Direttiva 2007/60/CE, il PGRA, alla stregua dei Piani di Assetto Idrogeologico (PAI), è stralcio del Piano di Bacino ed ha valore di piano sovraordinato rispetto alla pianificazione territoriale e urbanistica. Alla scala di intero distretto, il PGRA agisce in sinergia con i PAI vigenti.

Il Piano ha una durata di sei anni, a conclusione dei quali si avvia ciclicamente un nuovo processo di revisione del Piano.

Il primo ciclo di attuazione (2011 - 2015) si è concluso nel 2016 quando sono stati definitivamente approvati i PGRA relativi al periodo 2015-2021. Il secondo ciclo di attuazione (2016 - 2021) si è articolato nelle seguenti fasi, che hanno visto la finale elaborazione ed adozione dei PGRA 2021.

- Fase 1: valutazione preliminare del rischio di alluvioni (conclusa, per il secondo ciclo, nel dicembre 2018);
- Fase 2: aggiornamento delle mappe della pericolosità e del rischio di alluvione (conclusa, in dicembre 2019)
- Fase 3: predisposizione dei Piani di Gestione del Rischio di Alluvioni di seconda generazione (conclusa nel dicembre 2021).

In relazione alle fasi indicate, l'aggiornamento delle mappe della pericolosità e del rischio è stato pubblicato il 16 marzo 2020, a seguito della pubblicazione delle mappe 2019, si sono succedute una serie di complesse fasi di osservazione – pubblicazione – aggiornamento.

Il PGRA riguarda tutti gli aspetti legati alla gestione del rischio di alluvioni: la prevenzione, la protezione, la preparazione e il ritorno alla normalità dopo il verificarsi di un evento, comprendendo al



suo interno oltre alla gestione in fase di evento anche la fase di previsione delle alluvioni e i sistemi di allertamento.

Deve essere, pertanto, costituito da alcune sezioni fondamentali che possono essere sinteticamente riassunte nei seguenti punti:

- la definizione degli obiettivi che si vogliono raggiungere in merito alla riduzione del rischio idraulico, sulla base dell'analisi preliminare della pericolosità e del rischio a scala di bacino e di distretto;
- la definizione delle misure che si ritengono necessarie per raggiungere gli obiettivi prefissati, ivi comprese le attività da attuarsi in fase di evento.

Le Autorità di bacino distrettuali sono i soggetti competenti per gli adempimenti legati all'attuazione della Direttiva insieme alle Regioni, Enti incaricati – in coordinamento tra loro e col Dipartimento Nazionale della Protezione Civile – di predisporre ed attuare, per il territorio del distretto a cui afferiscono, il sistema di allertamento per il rischio idraulico ai fini di protezione civile.

I contenuti del PGRA riguardano:

- la mappatura delle aree allagabili, classificate in base alla pericolosità e al rischio (PARTE A);
- le misure da attuare per ridurre il rischio nelle fasi di prevenzione e protezione (PARTE A) e nelle fasi di preparazione, ritorno alla normalità ed analisi (PARTE B).

L'area interessata dall'intervento in oggetto è gestita dall'Autorità di Bacino Distrettuale del fiume Po.

Nel Distretto del fiume Po sono considerate significative le alluvioni di origine fluviale e marina e, pertanto, la mappatura è stata effettuata solo in relazione ad esse.

Nel II ciclo di gestione, le mappe sono state redatte con riferimento a tutte le Aree a Potenziale Rischio Significativo (APSFR), le quali rappresentano un sottoinsieme delle aree allagabili complessive del distretto, ove sono presenti situazioni di rischio potenziale significativo. L'aggiornamento delle mappe di pericolosità ha riguardato:

- le mappe di pericolosità (aree allagabili, tiranti, velocità) nelle APSFR, oggetto di reporting alla Commissione europea;
- le mappe delle aree allagabili complessive, che costituiscono quadro conoscitivo del PAI e alle quali sono associate specifiche norme del PAI. Tali mappe sono aggiornate con Decreto del Segretario Generale, in esito a nuovi approfondimenti, realizzazione di interventi di mitigazione del rischio e al verificarsi di nuovi eventi alluvionali.



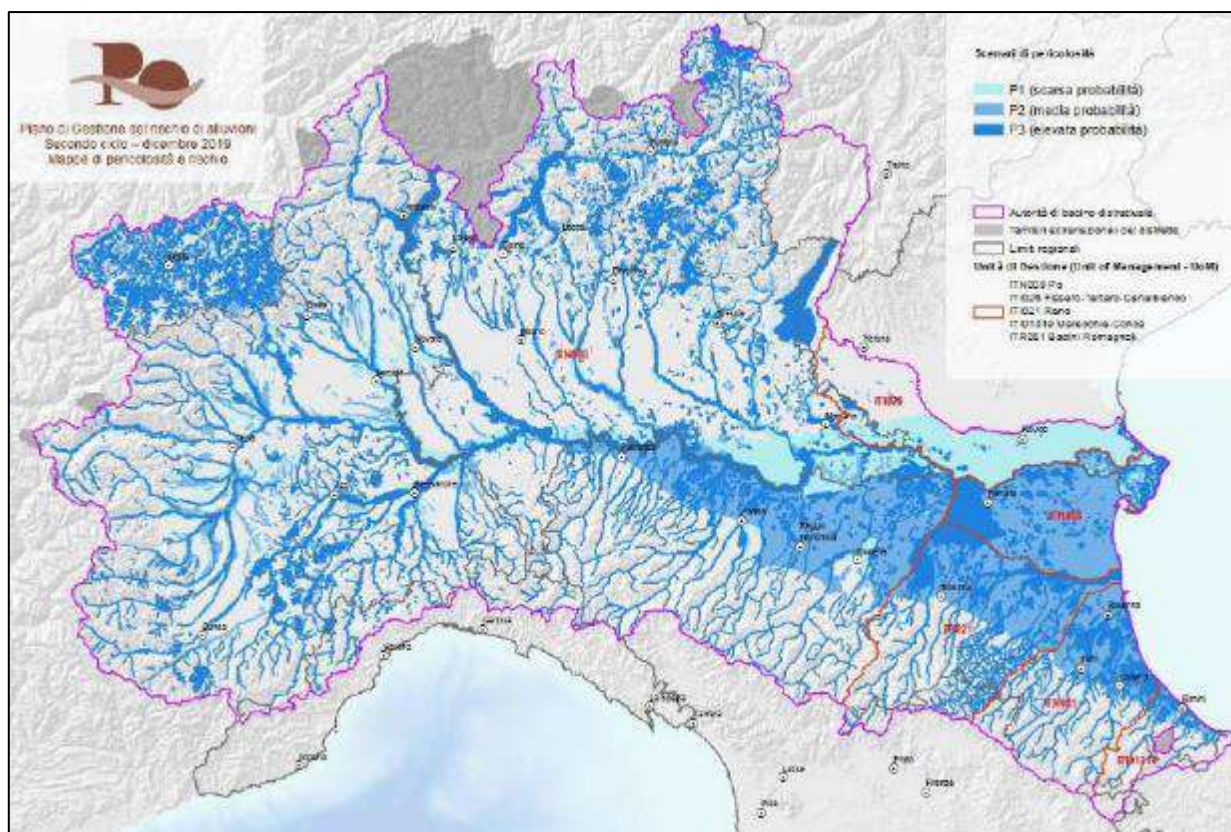


Figura 6 – Mappa delle aree allagabili complessive

Nell'UoM (Unit of Management) del fiume Po, la rilevante estensione del bacino e la peculiarità e diversità dei processi alluvionali che avvengono lungo il suo reticolo idrografico, hanno reso necessario effettuare la mappatura della pericolosità secondo approcci metodologici differenziati per i diversi ambiti territoriali. Tali ambiti sono di seguito brevemente descritti:

- **Reticolo principale (RP):** costituito dall'asta principale del fiume Po e dai suoi maggiori affluenti nei tratti di pianura e nei principali fondivalle montani e collinari (lunghezza complessiva pari a circa 5.000 km).
- **Reticolo secondario collinare e montano (RSCM):** costituito dai corsi d'acqua secondari nei bacini collinari e montani e dai tratti montani dei fiumi principali.
- **Reticolo secondario di pianura (RSP):** costituito dai corsi d'acqua secondari di pianura gestiti dai Consorzi di bonifica e irrigui nella medio-bassa pianura padana.
- **Aree costiere marine (ACM):** sono le aree costiere del mare Adriatico in prossimità del delta del fiume Po.
- **Aree costiere lacuali (ACL):** sono le aree costiere dei grandi laghi alpini (Maggiore, Como, Garda, ecc.).

Nel primo ciclo di gestione la delimitazione delle aree inondabili è stata effettuata sulla base di approcci metodologici differenziati per i diversi ambiti territoriali, mettendo a sistema tutto il patrimonio conoscitivo maturato negli anni nell'ambito dei Piani di Assetto Idrogeologico (PAI - strumento di pianificazione già presente nella normativa italiana), degli studi ad essi propedeutici e di quelli redatti nell'ambito di aggiornamenti successivi. Il modello organizzativo, messo a punto nel primo ciclo e confermato anche nel secondo, ha ripartito le attività di mappatura delle aree allagabili complessive fra Autorità di bacino (reticolo principale) e Regioni (altri ambiti), con il contributo dei Consorzi di bonifica per quanto riguarda il reticolo secondario di pianura. La modellistica idrologica e idraulica (metodo denominato "completo") è stata utilizzata prevalentemente per il reticolo idrografico principale e solo localmente per il reticolo secondario e per gli altri ambiti territoriali, dove viceversa è stato generalmente utilizzato un approccio morfologico o storico – inventariale, tenendo conto delle caratteristiche morfologiche e topografiche del territorio. Fra queste ultime in particolare è stato utilizzato il DTM realizzato dal Ministero dell'Ambiente nel Piano di telerilevamento ambientale a partire dal 2008 e disponibili con notevole continuità sull'intero distretto, come risulta dal Geoportale nazionale.

Anche nel secondo ciclo, come descritto nella Relazione metodologica di Aggiornamento delle mappe, sono stati utilizzati tali approcci e, in linea generale, sono state confermate le mappe del primo ciclo, con alcuni aggiornamenti, generalmente localizzati, effettuati sulla base delle nuove conoscenze nel frattempo reesi disponibili.

L'immagine che segue riporta la carta del P.A.I. riguardante il rischio allagamento dell'area oggetto di studio.



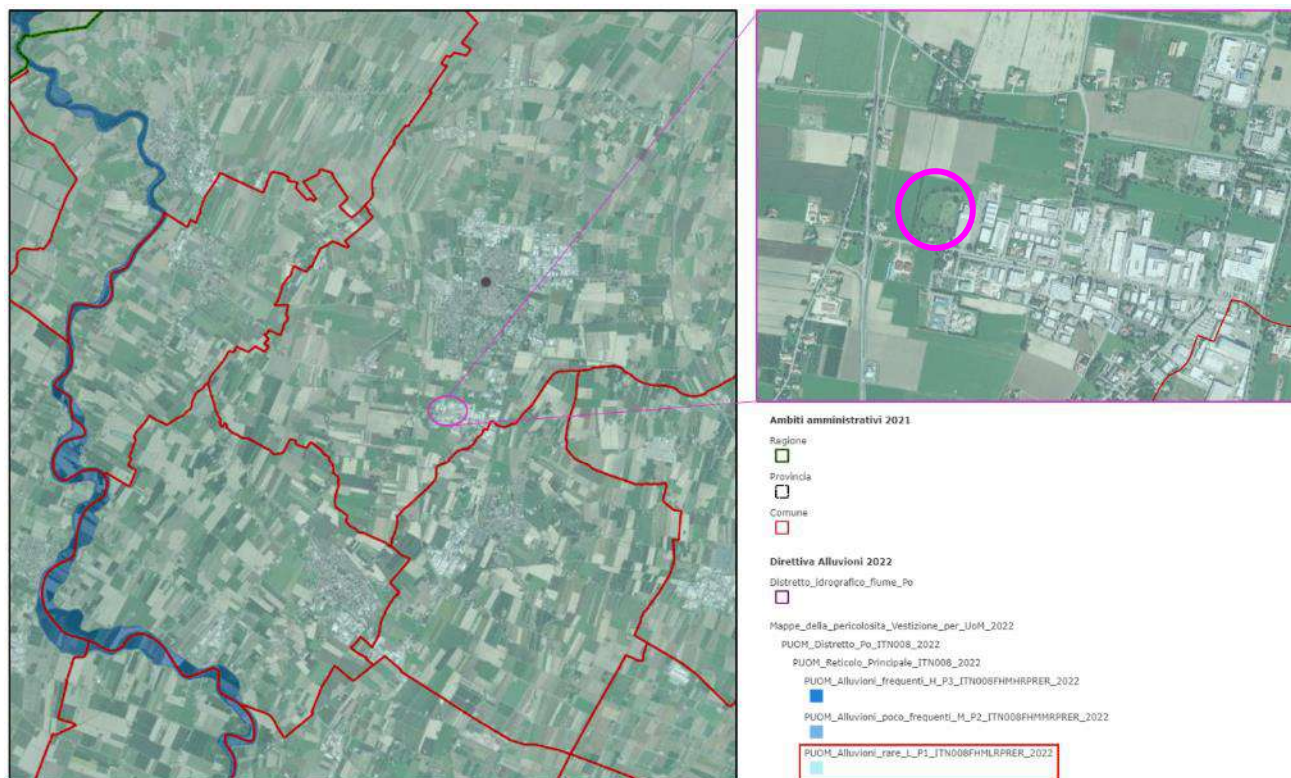


Figura 7 – Mappa della pericolosità dell'area oggetto di studio (MOKA- Direttiva Alluvioni) (area di studio evidenziata in magenta)

Come si può osservare dallo stralcio della tavola precedentemente riportata, l'area oggetto di studio ricade in una zona con uno scenario di pericolosità classificato ad **“Alluvioni rare”** descritto come *“alluvioni rare si estrema intensità: tempo di ritorno ultracentennale- bassa probabilità”*.

La Direttiva Alluvioni stabilisce che in corrispondenza di ciascuno scenario di probabilità, siano redatte mappe del **rischio di alluvioni**, in cui devono essere rappresentate le potenziali conseguenze avverse in termini di:

- numero indicativo di abitanti potenzialmente interessati
- tipo di attività economiche insistenti nell'area potenzialmente interessata
- impianti di cui alla Direttiva 96/61/CE che potrebbero provocare inquinamento accidentale in caso di alluvioni e aree protette (di cui all'allegato IV, paragrafo 1, punti i), iii) e v) della Dir. 2000/60/CE) potenzialmente interessate
- altre informazioni considerate utili dai MS, come l'indicazione delle aree in cui possono verificarsi alluvioni con elevato trasporto solido e colate detritiche e informazioni su altre fonti notevoli di inquinamento.

Il D.P.C.M. 29.09.98 “Atto di indirizzo e coordinamento per l’individuazione dei criteri relativi agli adempimenti di cui all’art. 1, commi 1 e del D.L. 11.06.98, n. 180” nel ribadire che i Piani di Bacino devono tener conto delle disposizioni del D.P.R. 18.07.95, definisce quattro classi di rischio:

- R4 (rischio molto elevato): per il quale sono possibili perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture ed al patrimonio ambientale, la distruzione di attività socio-economiche.
- R3 (rischio elevato): per il quale sono possibili problemi per l’incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, la interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche e danni relativi al patrimonio ambientale;
- R2 (rischio medio): per il quale sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l’incolumità delle persone, l’agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche;
- R1 (rischio moderato o nullo): per il quale i danni sociali, economici ed al patrimonio ambientale sono trascurabili o nulli.

Ai fini dell’attuazione del D. Lgs. 49/2010, le mappe del rischio sono state elaborate seguendo le indicazioni di cui al documento “Indirizzi operativi per l’attuazione della direttiva 2007/60/ce relativa alla valutazione ed alla gestione dei rischi da alluvioni con riferimento alla predisposizione delle mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni”, in base ai quali la definizione del concetto di rischio si basa sulla seguente formula:

$$R = P \times E \times V = P \times Dp$$

dove:

- P (pericolosità): probabilità di accadimento, all’interno di una certa area e in un certo intervallo di tempo, di un fenomeno naturale di assegnata intensità;
- E (elementi esposti): persone e/o beni (abitazioni, strutture, infrastrutture, ecc.) e/o attività (economiche, sociali, ecc.) esposte ad un evento naturale;
- V (vulnerabilità): grado di capacità (o incapacità) di un sistema/elemento a resistere all’evento naturale;
- Dp (danno potenziale): grado di perdita prevedibile a seguito di un fenomeno naturale di data intensità, funzione sia del valore che della vulnerabilità dell’elemento esposto;
- R (rischio): numero atteso di vittime, persone ferite, danni a proprietà, beni culturali e ambientali, distruzione o interruzione di attività economiche, in conseguenza di un fenomeno naturale di assegnata intensità.



L'analisi del rischio è stata svolta, pertanto, sovrapponendo, mediante procedure automatizzate su piattaforma GIS – Arcmap, alle mappe della pericolosità di alluvioni la cartografia degli elementi esposti distinti in 4 classi di danno potenziale (da D4 a D1), utilizzando l'algoritmo definito dagli “Indirizzi operativi” del MATTM, in particolare mediante la elaborazione di una matrice generale che associa le classi di pericolosità P1, P2, P3 alle classi di danno D1, D2, D3 e D4, declinata in funzione della specificità e dell'intensità dei processi attesi. Pertanto, definiti i 3 livelli di pericolosità (P3, P2, P1) e i 4 di danno potenziale (D4, D3, D2, D1) sono stati stabiliti i quattro livelli di Rischio conseguenti R4, R3, R2 ed R1 e quindi redatte le mappe del rischio.

Nella figura di seguito è riportato uno stralcio della Mappa del rischio alluvioni riguardante l'area oggetto di studio che rientra all'interno di due scenari di rischio: lo scenario R1 (moderato o nulla) e l'R2 (medio).

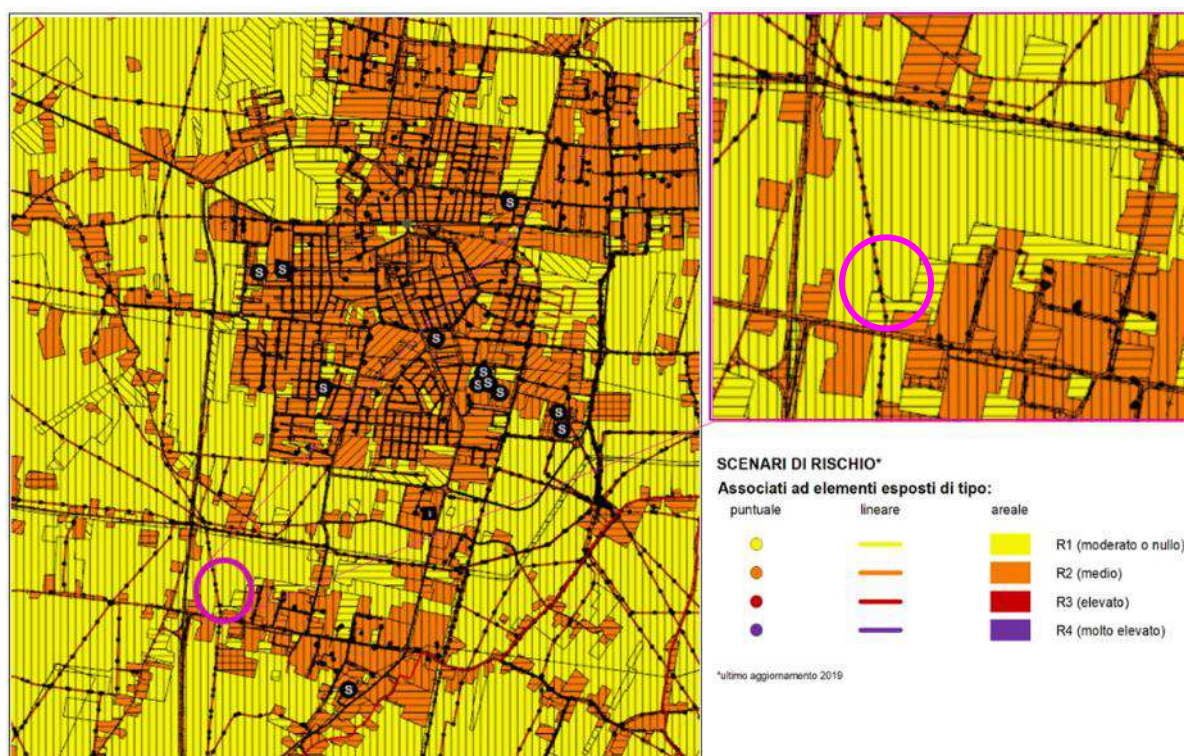


Figura 8 – Mappa del rischio alluvioni (MOKA – Direttiva Alluvioni) (area di studio evidenziata in magenta)

Piano Stralcio di Bacino

La pianificazione di bacino è sancita dalla legge 18 maggio 1989, n. 183 “Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo”, che ha, tra le altre, la finalità di assicurare la difesa del suolo e la tutela degli aspetti ambientali assumendo il “bacino idrografico” come ambito territoriale di riferimento.

Alle Autorità di bacino è attribuito il compito di pianificazione e di programmazione al fine di fornire uno strumento – il Piano di bacino – per il governare unitario del bacino idrografico.

La legge 183/1989 istituisce le Autorità di bacino per i bacini idrografici di rilievo nazionale e demanda alle Regioni le funzioni amministrative relative ai bacini idrografici di rilievo interregionale e regionale.

Ad oggi, anche in relazione all'impulso alla pianificazione dato dalla legge 267/1998, tutte le Autorità di bacino hanno approvato Piani stralcio di bacino per l'Assetto Idrogeologico (PAI) che contengono l'individuazione delle principali criticità idrauliche e idrogeologiche della Regione e delle azioni necessarie per il raggiungimento di un livello adeguato di sicurezza territoriale.

I PAI sono periodicamente aggiornati attraverso varianti che recepiscono la revisione e l'implementazione del quadro conoscitivo.

L'approvazione del D. Lgs. 152/2006 "Norme in materia ambientale", ha modificato l'impianto organizzativo ed istituzionale della legge 183/1989 prevedendo, all'articolo 63, la soppressione, a far data dal 30 aprile 2006, delle Autorità di Bacino sostituendole con le Autorità di bacino distrettuale.

Il 17 febbraio 2017, con l'entrata in vigore il D.M. 25 ottobre 2016, sono state soppresse le Autorità di bacino nazionali, interregionali e regionali, e tutte le relative funzioni sono state trasferite alle Autorità di bacino distrettuali.

L'intervento ricade **nell'autorità di bacino distrettuale del Fiume Po.**

Il Piano per l'Assetto Idrogeologico (PAI), approvato con decreto del presidente del Consiglio dei ministri del 24 maggio 2001, ha la finalità di ridurre il rischio idrogeologico entro valori compatibili con gli usi del suolo in atto, in modo tale da salvaguardare l'incolumità delle persone e ridurre al minimo i danni ai beni esposti.

Il PAI contiene:

- la delimitazione delle fasce fluviali (Fascia A, Fascia B, Fascia B di progetto e Fascia C) dell'asta del Po e dei suoi principali affluenti.
- la delimitazione e classificazione, in base alla pericolosità, delle aree in dissesto per frana, valanga, esondazione torrentizia e conoide che caratterizzano la parte montana del territorio regionale.
- la perimetrazione e la zonazione delle aree a rischio idrogeologico molto elevato in ambiente collinare e montano (zona 1 e zona 2) e sul reticolo idrografico principale e secondario nelle aree di pianura (zona I e zona BPr)
- le norme alle quali le sopracitate aree a pericolosità di alluvioni sono assoggettate.

Di seguito vengono riportate le sezioni delle cartografie costituenti il PAI relative al rischio idraulico e alle fasce fluviali.



Risulta che l'area in oggetto è caratterizzata da un rischio idraulico *R1 – Moderato* e che non ricade all'interno di alcuna fascia fluviale.

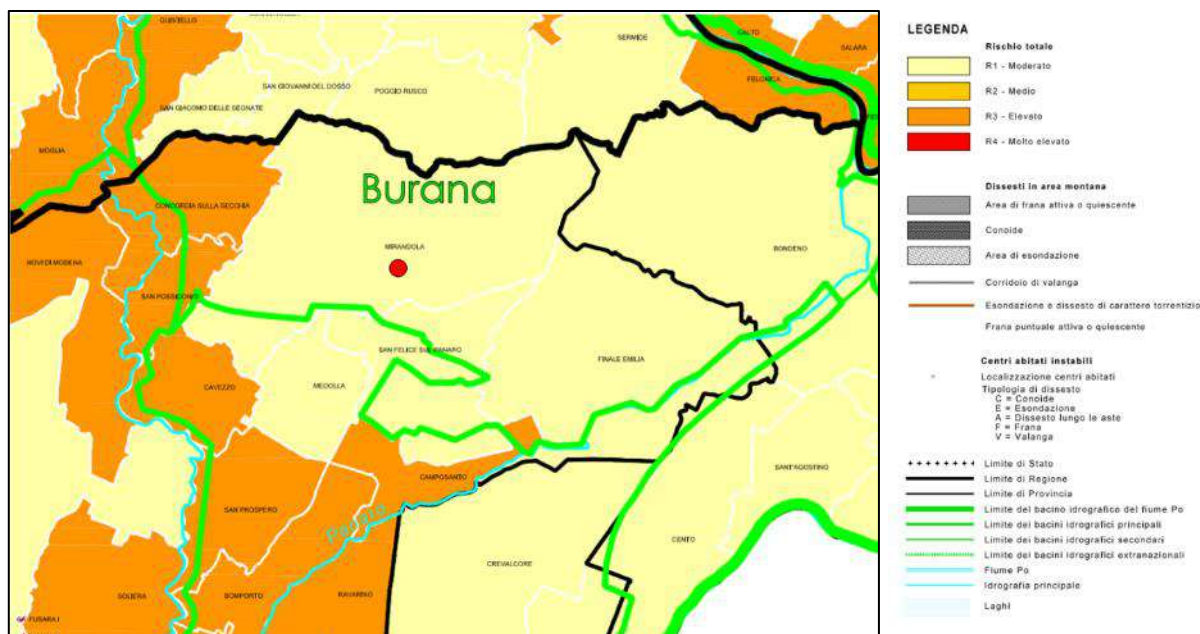


Figura 9 – PAI Cartografia di Piano – Tavola 6 – III Rischio idraulico e idrogeologico (area di studio evidenziata in rosso)

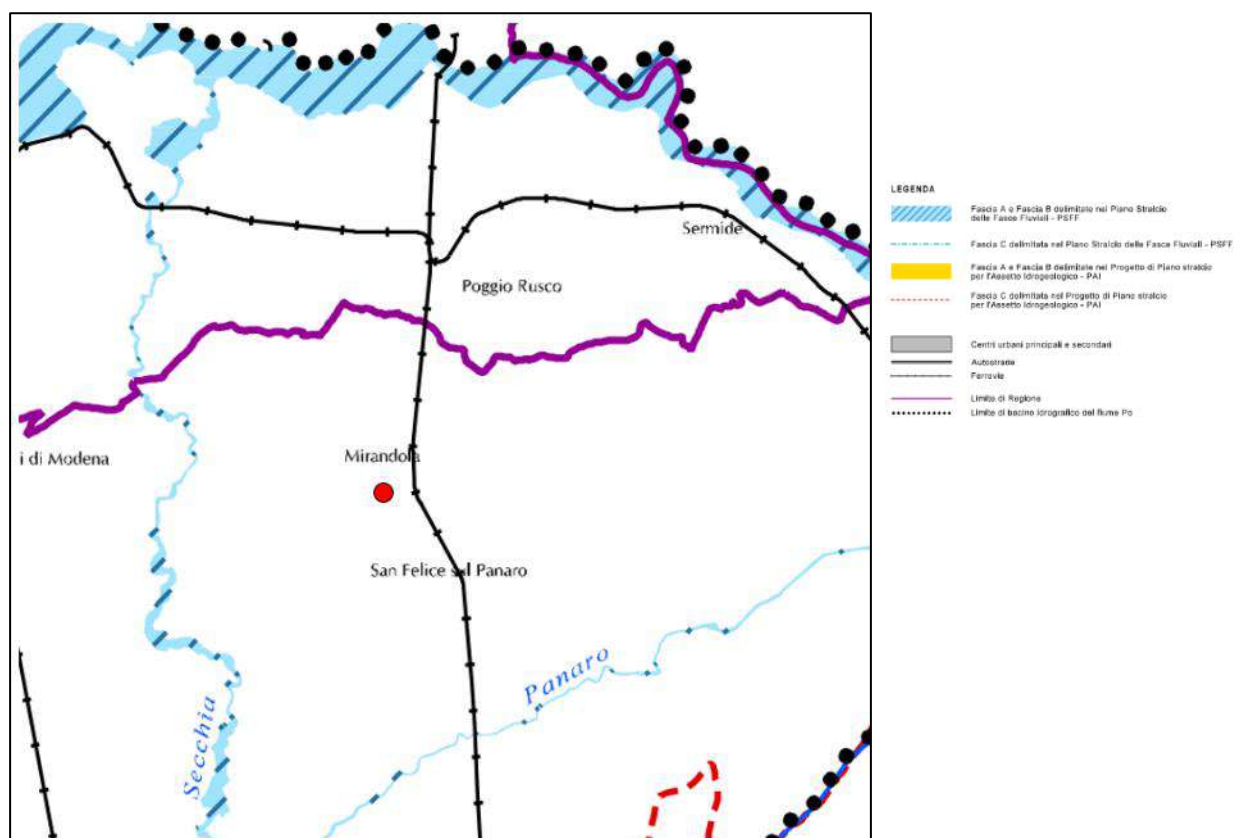


Figura 10 – PAI Cartografia di Piano – Tavola 3 – Corsi d'acqua interessati dalle fasce fluviali (area di studio evidenziata in rosso)

3.4 Piano Aria Integrato Regionale (PAIR)

Il nuovo Piano Aria Integrato Regionale (PAIR 2030) dell'Emilia-Romagna è stato approvato con deliberazione dell'Assemblea Legislativa n. 152 del 30 gennaio 2024 ed è entrato in vigore dalla data di pubblicazione sul BURERT n. 34 del 6 febbraio 2024.

Il nuovo piano, in continuità con quello precedente, si pone l'obiettivo dettato dalle norme europee e nazionali di raggiungere, nel più breve tempo possibile, livelli di qualità dell'aria ambiente volti a evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi per la salute umana e per l'ambiente nel suo complesso, perseguire il mantenimento dei livelli di qualità dell'aria, laddove buona, e migliorarla negli altri casi.

La qualità dell'aria in Emilia-Romagna è strettamente correlata alla morfologia del bacino padano, nel quale è collocata. Come ben noto, la pianura padana ha caratteristiche orografiche e meteo climatiche particolari che comportano, in inverno, frequenti episodi di ristagno degli inquinanti al suolo e formazione di elevate concentrazioni di fondo di inquinanti di tipo secondario. Gli interventi necessari richiedono, pertanto, un approccio di area vasta e una forte integrazione fra i vari livelli di governo, da quello locale a quello nazionale, in modo da agire sinergicamente su tutte le fonti emissive rilevanti.

Il PAIR 2030 prevede di raggiungere il rispetto dei valori limite degli inquinanti più critici previsti dalla normativa, nel più breve tempo possibile, intervenendo sulla base dei seguenti principi:

- ridurre le emissioni sia di inquinanti primari sia di precursori degli inquinanti secondari (PM10, PM2.5, NO_x, SO₂, NH₃, COV);
- agire simultaneamente sui principali settori emissivi;
- agire sia su scala locale che su scala spaziale estesa di bacino padano con intervento dei Ministeri sulle fonti di competenza nazionale;
- prevenire gli episodi di inquinamento acuto al fine di ridurre i picchi locali.

L'obiettivo del PAIR 2030 è il rientro, nel più breve tempo possibile, nei valori limite di qualità dell'aria, stabiliti dalla normativa vigente, per PM10 e NO₂, che tutt'ora non sono ancora rispettati, affinché la popolazione esposta a concentrazioni eccessive di questi inquinanti raggiunga lo 0%:

- • valore limite giornaliero di PM10: 50 µg/m³ , (non più di 35 giorni di superamento all'anno);
- • valore limite annuale di NO₂: 40 µg/m³ .

Al fine di raggiungere l'obiettivo di qualità dell'aria per il PM10 è necessario agire in modo deciso sia sui settori principali emettitori di PM10 primario che su quelli che emettono gli inquinanti precursori della frazione secondaria: i composti organici volatili (COV), gli ossidi di azoto (NO_x), il biossido di zolfo (SO₂) e l'ammoniaca (NH₃). Il contributo della componente secondaria alla concentrazione in aria del PM10 è dovuto principalmente alla trasformazione chimico-fisica di ossidi di azoto (NO_x), ammoniaca (NH₃) e composti organici volatili (COV) ed è stata stimata dell'ordine del 70%. Un altro inquinante, di



origine totalmente secondaria, per il quale permangono serie criticità su tutta la regione, con l'eccezione dell'alto Appennino, è l'ozono (O₃) troposferico, relativamente ai seguenti parametri:

- valore obiettivo (massimo giornaliero calcolato sulle medie mobili su 8 ore): 120 µg/m³ non più di 25 volte all'anno come media su 3 anni;
- soglia d'informazione (media oraria): 180 µg/m³.

Ai sensi dell'art 13 del D.lgs. 155/2010, se i livelli dell'ozono superano in alcune aree i valori obiettivo, le regioni adottano, nell'ambito di un piano di qualità dell'aria, le misure che non comportano costi sproporzionati, necessarie ad agire sulle principali sorgenti di emissione aventi influenza su tali aree ed a perseguire il raggiungimento dei valori obiettivo nei termini prescritti. Per ridurre le concentrazioni di ozono, inquinante tipicamente estivo legato all'irraggiamento solare, è necessario, pertanto, attuare misure sostanziali sui suoi precursori, principalmente NO_x e COV. Il quadro conoscitivo fornisce precise indicazioni sulle strategie da adottare per raggiungere gli obiettivi sopra citati, in considerazione della complessità delle dinamiche dell'inquinamento da materiale particolato (PM) nella pianura padana:

- Agire simultaneamente su agricoltura (NH₃), combustione di biomasse (PM₁₀), trasporti (NO_x);
- Agire sia su scala spaziale estesa (da bacino padano a nazionale) sia locale;
- Prevenire gli episodi e ridurre i picchi locali.

In relazione agli obiettivi specifici che il piano si propone di raggiungere nell'orizzonte temporale sopradescritto, l'opera in progetto si inserisce e si perfeziona pienamente rispondendo nello specifico alle urgenze di riduzione e contenimento di emissioni in atmosfera attraverso macro azioni e misure di dettaglio che coinvolgono la gestione della mobilità sostenibile e, più in generale, la qualità della pianificazione territoriale in particolare in ambito urbano.

3.5 Piano Energetico Regionale (PER) e Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima (PAESC)

Il **Piano Energetico Regionale** - approvato con Delibera dell'Assemblea legislativa n. 111 del 01 marzo 2017 - fissa la strategia e gli obiettivi della Regione Emilia-Romagna per clima e energia fino al 2030 in materia di rafforzamento dell'economia verde, di risparmio ed efficienza energetica, di sviluppo di energie rinnovabili, di interventi su trasporti, ricerca, innovazione e formazione.

In particolare, il Piano fa propri gli obiettivi europei al 2020, 2030 e 2050 in materia di clima ed energia come driver di sviluppo dell'economia regionale.

In termini strategici, la Regione si impegna nei confronti di una decarbonizzazione dell'economia tale da raggiungere, entro il 2050, una riduzione delle emissioni serra almeno dell'80% rispetto ai livelli del



1990. Tale obiettivo dovrà essere raggiunto, in via prioritaria, attraverso una decarbonizzazione totale della generazione elettrica, un progressivo abbandono dei combustibili fossili in tutti i settori, in primo luogo nei trasporti e negli usi per riscaldamento e raffrescamento, e uno sviluppo delle migliori pratiche agricole, agronomiche e zootecniche anche al fine di accrescere la capacità di sequestro del carbonio di suoli e foreste.

Diventano pertanto strategici per la Regione:

- la riduzione delle emissioni climalteranti del 20% al 2020 e del 40% al 2030 rispetto ai livelli del 1990;
- l'incremento al 20% al 2020 e al 27% al 2030 della quota di copertura dei consumi attraverso l'impiego di fonti rinnovabili;
- l'incremento dell'efficienza energetica al 20% al 2020 e al 27% al 2030.

Il percorso di elaborazione e approvazione del nuovo Piano energetico regionale e del Piano triennale di attuazione si è articolato in diverse fasi:

1. Percorso partecipato dal novembre 2015 al 30 maggio 2016, con una serie di confronti e di approfondimenti con la società regionale;
2. Approvazione da parte della Giunta regionale del Piano energetico regionale e del Piano triennale di attuazione con delibera n. 1284/2016;
3. Avvio e conclusione della procedura di Valutazione ambientale strategica, dal 5 settembre al 4 ottobre 2016;
4. Iter di approvazione in Assemblea legislativa.

Il PER, nel delineare la strategia regionale, individua due scenari energetici: uno scenario “tendenziale” ed uno scenario “obiettivo”. Lo scenario energetico tendenziale tiene conto delle politiche europee, nazionali e regionali adottate fino a questo momento, dei risultati raggiunti dalle misure realizzate e dalle tendenze tecnologiche e di mercato considerate consolidate. Si tratta dunque di una prospettiva dove non si tiene conto di nuovi interventi ad alcun livello di governance.

Lo scenario obiettivo punta invece a raggiungere gli obiettivi Ue clima-energia del 2030, compreso quello relativo alla riduzione delle emissioni serra, che costituisce l'obiettivo più sfidante tra quelli proposti dall'UE. Questo scenario è supportato dall'introduzione di buone pratiche settoriali nazionali ed europee ritenute praticabili anche in Emilia-Romagna, e rappresenta, alle condizioni attuali, un limite sfidante ma non impossibile da raggiungere.

Il livello di raggiungimento dei risultati delineati nello scenario obiettivo di riduzione dei gas serra, di risparmio energetico e di copertura di consumo con fonti rinnovabili al 2030, sarà determinato dalle condizioni esogene - che riguardano dinamiche sovraregionali e per molti aspetti internazionali – ed



”endogene”- determinate dagli indirizzi di politica regionale - che saranno in grado di favorire lo sviluppo delle tecnologie ad alta efficienza energetica e a ridotte emissioni di carbonio, degli impianti di produzione dell’energia da fonti rinnovabili, del miglioramento delle prestazioni energetiche degli edifici e delle attività di produzione di beni e di servizi.

Lo scenario obiettivo richiede perciò l’attuazione congiunta di misure e di politiche sia nazionali sia regionali e sarà fortemente condizionato da determinati fattori esogeni, oltre che dalle decisioni dell’UE in materia di clima ed energia.

La priorità d’intervento della Regione Emilia-Romagna è dedicata alle misure di decarbonizzazione dove l’intervento regionale può essere maggiormente efficace, quindi in particolare nei settori non Ets: mobilità, industria diffusa (PMI), residenziale, terziario e agricoltura. In particolare i principali ambiti di intervento saranno i seguenti:

- Risparmio energetico ed uso efficiente dell’energia nei diversi settori;
- Produzione di energia elettrica e termica da fonti rinnovabili;
- Razionalizzazione energetica nel settore dei trasporti;
- Aspetti trasversali.

In particolare il settore dei trasporti rappresenta uno dei principali settori che può contribuire in modo sostanziale al raggiungimento degli obiettivi di riduzione delle emissioni di gas climalteranti e riduzione del consumo di combustibili fossili. Il raggiungimento di tali obiettivi richiede pertanto un’azione congiunta a livello nazionale e regionale per favorire lo sviluppo di veicoli a basse emissioni di CO₂ e, nel caso del trasporto passeggeri, una riduzione degli spostamenti sui mezzi privati a favore di un incremento degli spostamenti collettivi, mentre nel caso del trasporto merci, una razionalizzazione della logistica ed uno spostamento dei trasporti su modalità diverse dalla gomma (e in particolare verso il ferro). Nello scenario obiettivo, lo shift modale a favore di mezzi pubblici o di modalità ciclopeditoni per gli spostamenti privati è significativo: +10% di passeggeri su trasporto pubblico su gomma e +50% su ferro, oltre ad una crescita della mobilità ciclabile al 20% entro il 2030. Per quanto riguarda il trasporto merci si prevede un incremento del trasporto merci sul ferro fino a raggiungere uno share modale del 10% nel 2030. Chiaramente, il livello di penetrazione dei veicoli alimentati da carburanti alternativi (in particolare elettrici e ibridi) e a ridotte emissioni di inquinanti sarà condizionato da una serie di fattori esogeni indipendenti dalle scelte regionali e, nella maggior parte dei casi, sovraregionali: l’evoluzione dei prezzi delle materie prime energetiche (e a cascata dei carburanti tradizionali), lo sviluppo del mercato dei veicoli elettrici, il superamento delle attuali barriere tecnologiche (batterie, autonomia dei veicoli, tempi di ricarica, ecc.), l’andamento macroeconomico favorevole ad investimenti per la sostituzione dei veicoli



commerciali, sono tutte questioni globali che incideranno in maniera sostanziale sull'evoluzione del settore dei trasporti in Emilia-Romagna e non solo.

Nel settore dei trasporti, la Regione intende promuovere sul proprio territorio azioni per il raggiungimento degli obiettivi di sviluppo della mobilità sostenibile e di diffusione dei veicoli alimentati da carburanti alternativi (elettrici, ibridi, metano, GPL) in sinergia con le politiche regionali in materia di trasporti. Ciò potrà avvenire in primo luogo attraverso i seguenti strumenti:

- promozione nei Piani Urbani per la Mobilità Sostenibile (PUMS) di misure che privilegino la mobilità ciclopedonale, il trasporto pubblico e l'uso di veicoli sostenibili (ad es. veicoli elettrici) soprattutto nei contesti urbani;
- promozione delle infrastrutture urbane per il trasporto pubblico locale, in primo luogo elettrico (filobus, tram, ecc.);
- promozione dell'infrastrutturazione per la mobilità sostenibile alternativa, anche attraverso il sostegno all'autoproduzione da fonti rinnovabili (elettricità, biometano, ecc.) in particolare nel settore del trasporto pubblico;
- promozione della mobilità ciclopedonale, anche come strumento di valorizzazione di spazi pubblici e di rigenerazione urbana;
- promozione di servizi innovativi di mobilità condivisa (ad es. car sharing, corporate car sharing, ride sharing, ecc.) e infomobilità;
- fiscalità agevolata (ad es. esenzione bollo) ed altre misure di incentivazione finalizzate ad agevolare la transizione verso l'utilizzo di alcune tipologie di veicoli (ad es. veicoli elettrici).

Gli ultimi anni hanno visto un importante sviluppo delle politiche locali per il raggiungimento di obiettivi di sostenibilità energetica e ambientale.

La Regione Emilia-Romagna ha adottato il Patto dei Sindaci come strumento di riferimento per promuovere lo sviluppo delle politiche locali per l'energia sostenibile e la definizione di obiettivi ed azioni sui territori:

- svolgendo un'azione di supporto e coordinamento accreditata dalla Commissione Europea;
- predisponendo e aggiornando strumenti di supporto alla redazione dei Piani di Azione per l'Energia Sostenibile (PAES) e al loro coordinamento con le politiche regionali;
- erogando co-finanziamenti tramite tre successivi bandi regionali che, in coerenza con il piano di riordino amministrativo in corso, promuovano lo sviluppo di politiche e piani per l'energia sostenibile congiunti a livello di Unione o di raggruppamento di Comuni.

Ad oggi circa 300 Comuni sui 328 che attualmente compongono il territorio regionale, pari al 95% della popolazione, hanno aderito al Patto e hanno predisposto il proprio PAES con obiettivi al 2020 e



con azioni per la riduzione dei consumi energetici, l'incremento delle fonti rinnovabili e la riduzione delle emissioni climalteranti. Tutto ciò costituisce un'infrastruttura molto importante per il territorio regionale, che permette di sviluppare forme di coordinamento tra le azioni locali e le politiche ad esse sottostanti (non solo energetiche ma anche di competitività e attrattività) e le politiche regionali. Da dicembre 2015 i Comuni possono aderire al nuovo Patto dei Sindaci, che amplia il proprio scopo integrando la sostenibilità energetica con i temi della sicurezza, della disponibilità e dell'adattamento al cambiamento climatico e prevede la redazione di un Piano di Azione per l'Energia e il Clima (PAESC) con orizzonte al 2030. Tramite questo nuovo strumento viene proposto ai Comuni di guardare ad un orizzonte di più lungo periodo, dando un valore ancora più strategico alle proprie politiche per l'energia sostenibile, e una valenza che si lega ad indicatori di tipo economico, sociale, e più in generale di competitività e coesione che permette di proporre in modo proprio anche a livello locale il tema della transizione verso una economia low carbon e di proporre quest'ultima come driver per la creazione di green jobs.

Il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima (PAESC), approvato nell'aprile del 2021, costituisce lo strumento che integra tutti i locali piani urbanistici, di mobilità e ambientali urbani per rendere la città più adattabile ai cambiamenti climatici e climaticamente sostenibile, con un azzeramento netto delle emissioni di carbonio che provocano il riscaldamento globale.

Per quanto riguarda l'area presa in esame, il comune di Mirandola ha aderito al Patto dei Sindaci con delibera del Consiglio Comunale n. 186 del 21 dicembre 2009 e ha presentato il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES), così come diversi comuni della Provincia di Modena.

3.6 Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) di Modena

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) è lo strumento di pianificazione che definisce l'assetto del territorio con riferimento agli interessi sovracomunali, è sede di raccordo e verifica delle politiche settoriali e strumento di indirizzo e coordinamento per la pianificazione urbanistica comunale (L.R. 20/2000 art. 26 cc. 1 e 2).

Il primo PTCP della Provincia di Modena risale agli anni 1998-1999, successivamente è entrata in vigore la legge "urbanistica" regionale "Disciplina generale sulla tutela e l'uso del territorio" (L.R. nr. 20 del 24 marzo 2000), e sono sopraggiunte numerose novità nel campo degli assetti economici, sociali, demografici, ambientali e della sicurezza del territorio. Pertanto il Consiglio Provinciale ha deciso, con delibera n. 160 del 13 luglio 2005, di dare vita ad un processo di aggiornamento del PTCP.

L'amministrazione provinciale di Modena con deliberazione del Consiglio n. 112 del 22 luglio 2008 ha adottato il PTCP 2008, che costituisce anche adozione di variante al Piano Operativo degli Insediamenti Commerciali (POIC). Il Consiglio provinciale ha approvato il Piano Territoriale di



Coordinamento Provinciale - PTCP 2009 con delibera n. 46 del 18 marzo 2009. Il Piano è entrato in vigore l'8 aprile 2009 a seguito della pubblicazione dell'avviso di avvenuta approvazione sul Bollettino Ufficiale della Regione Emilia Romagna (nr.59- parte seconda). Diversi sono gli elaborati cartografici resi disponibili dal portale SISTEMONET, il portale geografico del territorio modenese.

L'area oggetto di studio, come si può osservare dalla Carta A "Criticità e risorse ambientali e territoriali" del PTCP, riportata di seguito, ricade nel "territorio insediato" di Mirandola.

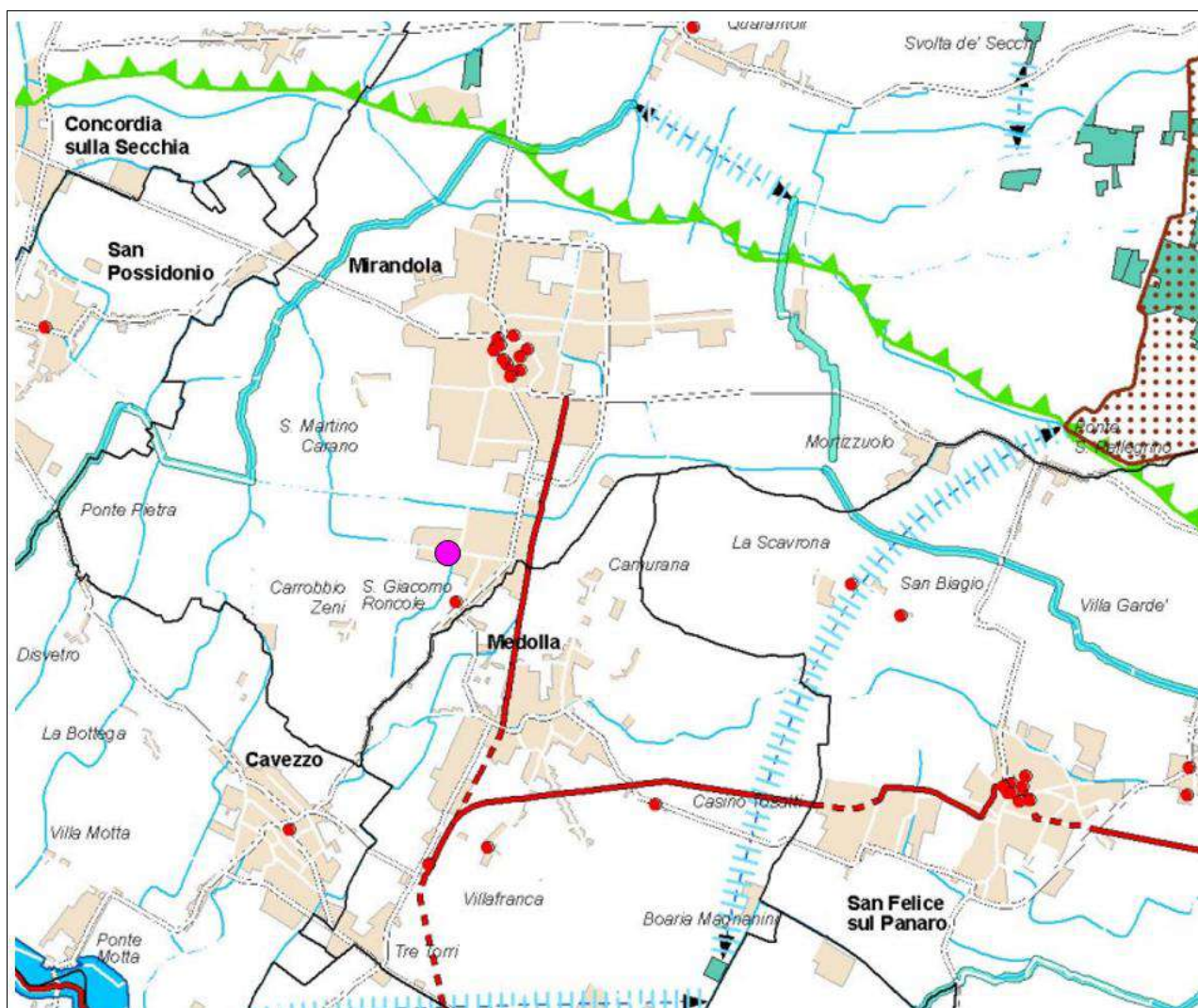
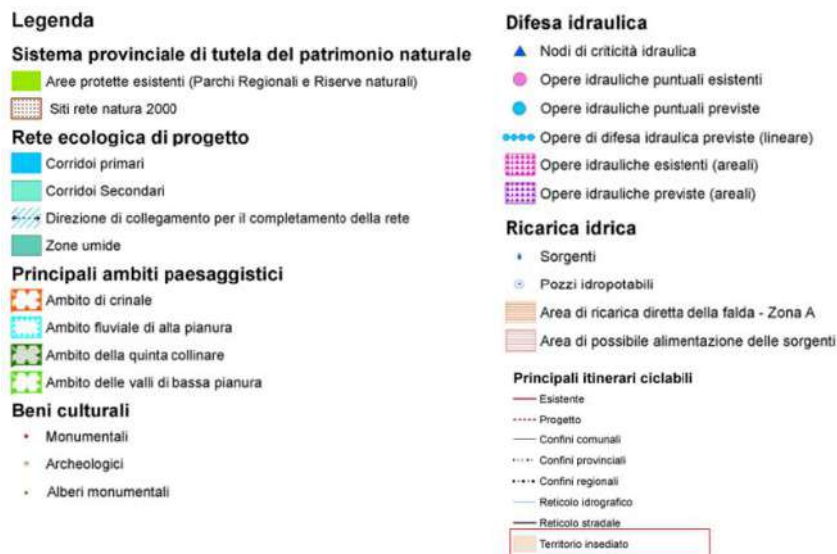


Figura 11 – PTCP – Carta A – Criticità e risorse ambientali e territoriali (area oggetto di studio contrassegnata da cerchio color magenta)



L'area oggetto di studio ricade all'interno di un "territorio insediato" all'interno del quale non sono presenti specifici vincoli, pertanto la proposta progettuale è conforme alla pianificazione provinciale.

Con riferimento alla Carta B "*Sistema insediativo, accessibilità e relazioni territoriali*", del PTC, l'area oggetto di studio ricade nell'area territoriale della "*bassa pianura*" e lambisce il "*corridoio della cispadana*" ma non ci ricade all'interno. Per quest' area non sono specificate prescrizioni o vincoli mirati, pertanto la proposta progettuale risulta essere conforme alla pianificazione provinciale.



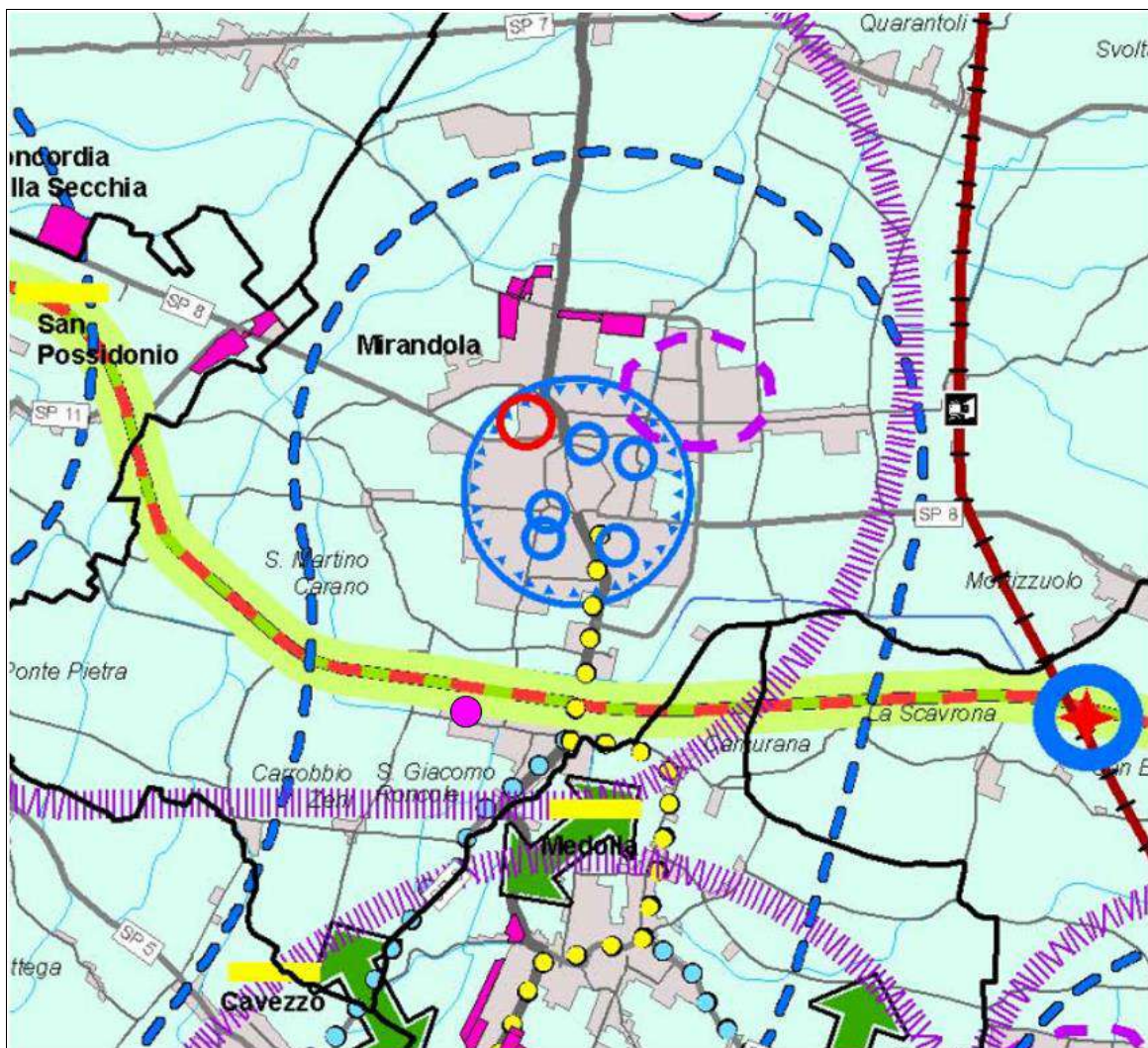


Figura 12 – PTCP – Carta B – Sistema insediativo, accessibilità e relazioni territoriali (area di studio evidenziata in magenta)



Di seguito sono riportati gli elaborati del PTCP pertinenti all'intervento in oggetto suddivisi per area tematica.

TUTELE

In merito alla Carta 1.1, denominata Tutela delle risorse paesistiche e storico-culturali, sezione 02, l'area oggetto di studio ricade all'interno di un "territorio insediato" all'interno del quale non sono presenti specifici vincoli, pertanto la proposta progettuale è conforme alla pianificazione provinciale.

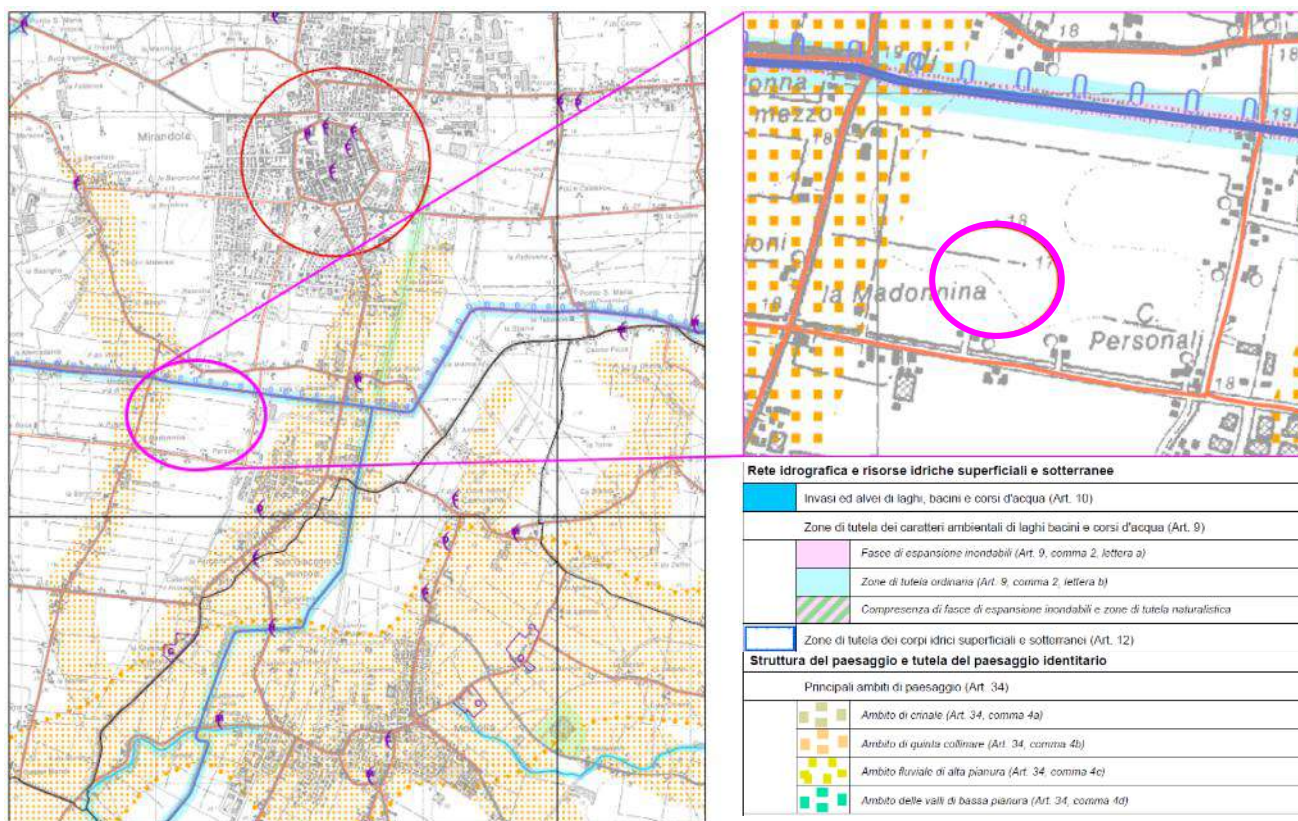


Figura 13 – PTCP – Carta 1.1 – Tutela delle risorse paesistiche e storico-culturali

Di seguito viene riportato lo stralcio della Carta 1.2 "Tutela delle risorse naturali, forestali e della biodiversità del territorio", da cui si evince che l'area oggetto di studio ricade all'interno di un "territorio insediato al 2006" e nei pressi di "infrastrutture viarie esistenti" e "infrastrutture viarie di progetto".

Per le aree all'interno delle quali ricade il progetto di studio, non sono specificati vincoli specifici, pertanto, la proposta progettuale risulta quindi essere conforme alla pianificazione provinciale.

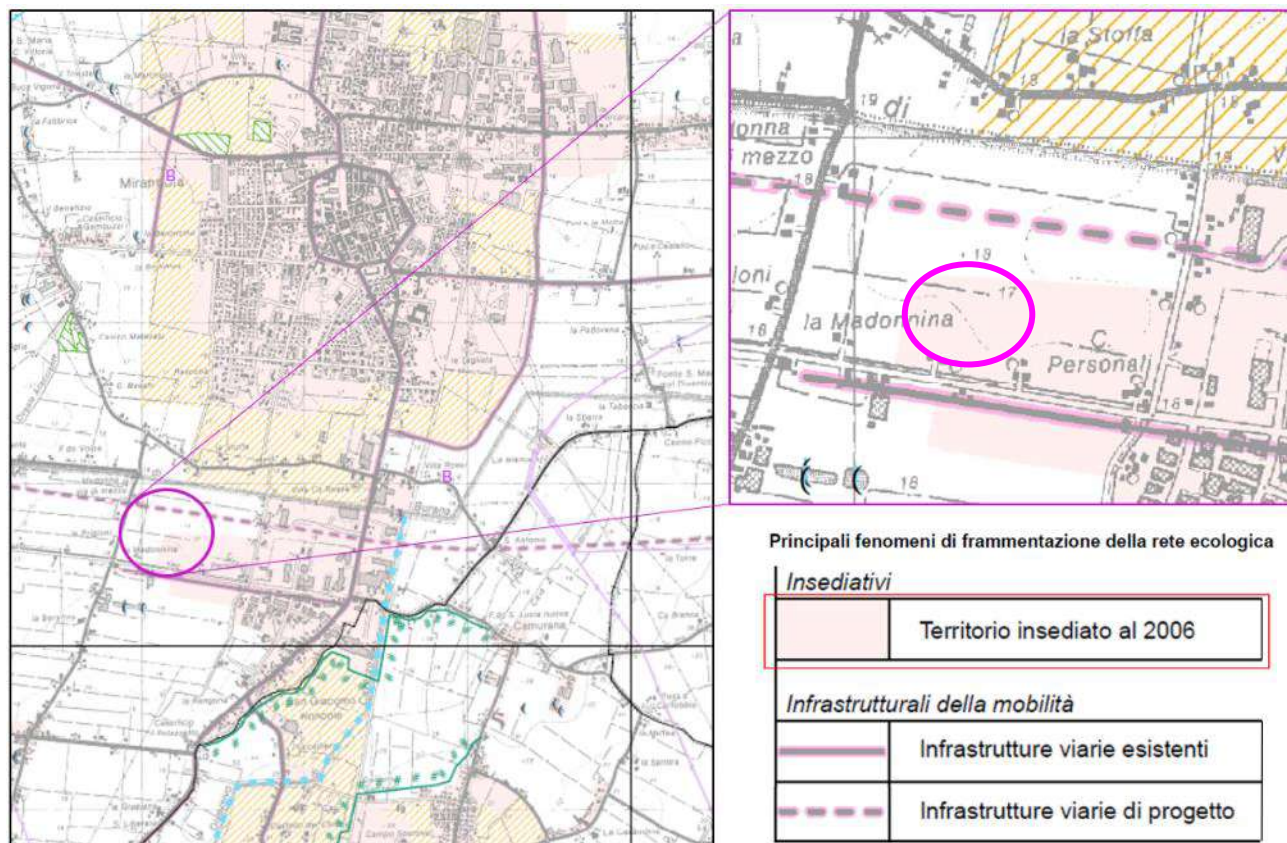


Figura 14 – PTCP – Carta 1.2 – Tutela delle risorse naturali, forestali e della biodiversità del territorio

SICUREZZE DEL TERRITORIO

Le carte relative alla sicurezza del territorio sono suddivise, per l'area di studio, nei seguenti ambiti:

- Rischio sismico
 - Carta delle aree suscettibili di effetti locali 1:25.000 del territorio di pianura, 1:10.000 del territorio di montagna
- Rischio idraulico
 - Carta della pericolosità e della criticità idraulica 1:50.000

Di seguito viene riportato lo stralcio della Carta 2.2 “*Rischio sismico: carta delle aree suscettibili di effetti locali?*”.

La Tavola distingue le aree sulla base degli effetti locali attesi in caso di evento sismico e individua le necessarie indagini ed analisi di approfondimento che devono essere effettuate dagli strumenti di pianificazione a scala comunale.

Come si può osservare, l'area oggetto di studio ricade nell'area 7: “*Area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziale liquefazione*” che non presenta vincoli o specifiche prescrizioni in materia. La proposta progettuale pertanto risulta essere conforme alla pianificazione provinciale.



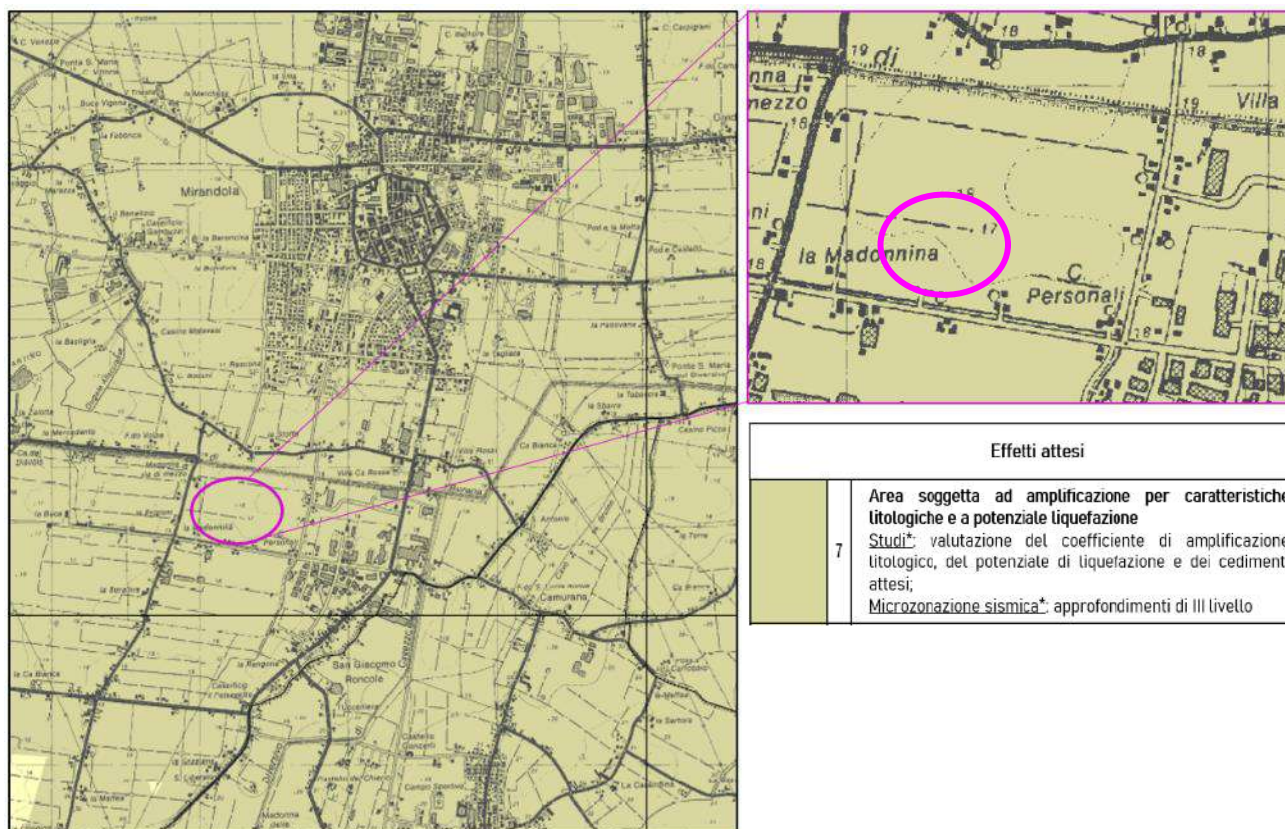


Figura 15 – PTCP – Carta 2.2 – Rischio sismico: carta delle aree suscettibili di effetti locali

Di seguito viene riportato lo stralcio della Carta 2.3 “*Carta della pericolosità e della criticità idraulica*” riferito all’area oggetto di studio, da cui si evince che l’area non ricade all’interno di aree a pericolosità e/o criticità idraulica, pertanto la proposta progettuale è conforme alla pianificazione provinciale.

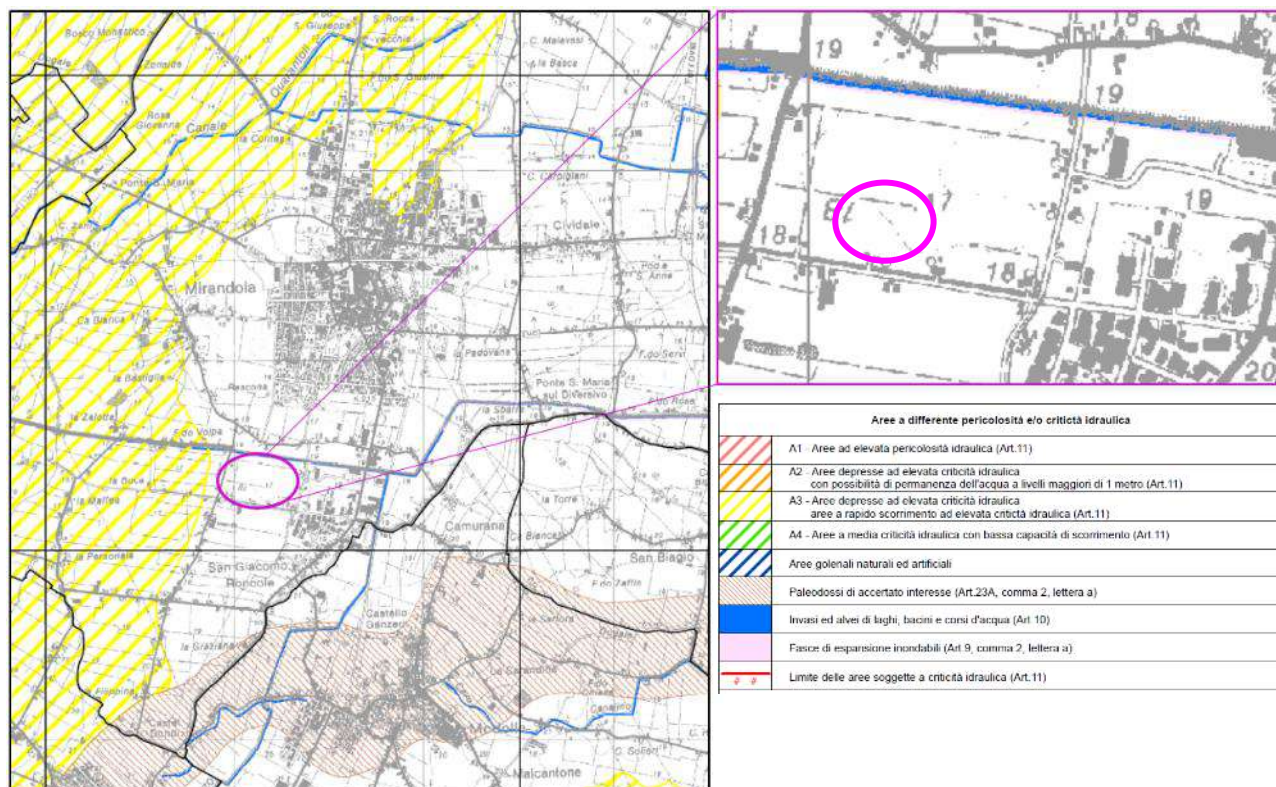


Figura 16 – PTCP – Carta 2.3 – Carta della pericolosità e della criticità idraulica

VULNERABILITA' AMBIENTALE

La sezione di carte relativa alla vulnerabilità ambientale va a valutare, per l'area di studio, quattro differenti tipologie di rischio:

1. Rischio inquinamento acque (Carte 3.1 e 3.3);
2. Rischio inquinamento suolo (Carta 3.4);
3. Rischio industriale (Carta 3.5);
4. Rischio elettromagnetico (Carta 3.6).

La figura di seguito riporta lo stralcio della Carta 3.1 “*Vulnerabilità all'inquinamento dell'acquifero principale*”. Come si può osservare l'area oggetto di studio si sviluppa in un'area definita a livello di **vulnerabilità medio** (colorazione verde).

Le disposizioni del PTCP relative alla localizzazione di impianti di smaltimento e di recupero dei rifiuti (Art. 81) specificano che le zone non idonee a tale ubicazione sono quelle comprese in zone con grado di vulnerabilità all'inquinamento dell'acquifero principale estremamente elevato (EE) ed elevato (E). Pertanto si può affermare che la proposta progettuale è conforme alla pianificazione provinciale.



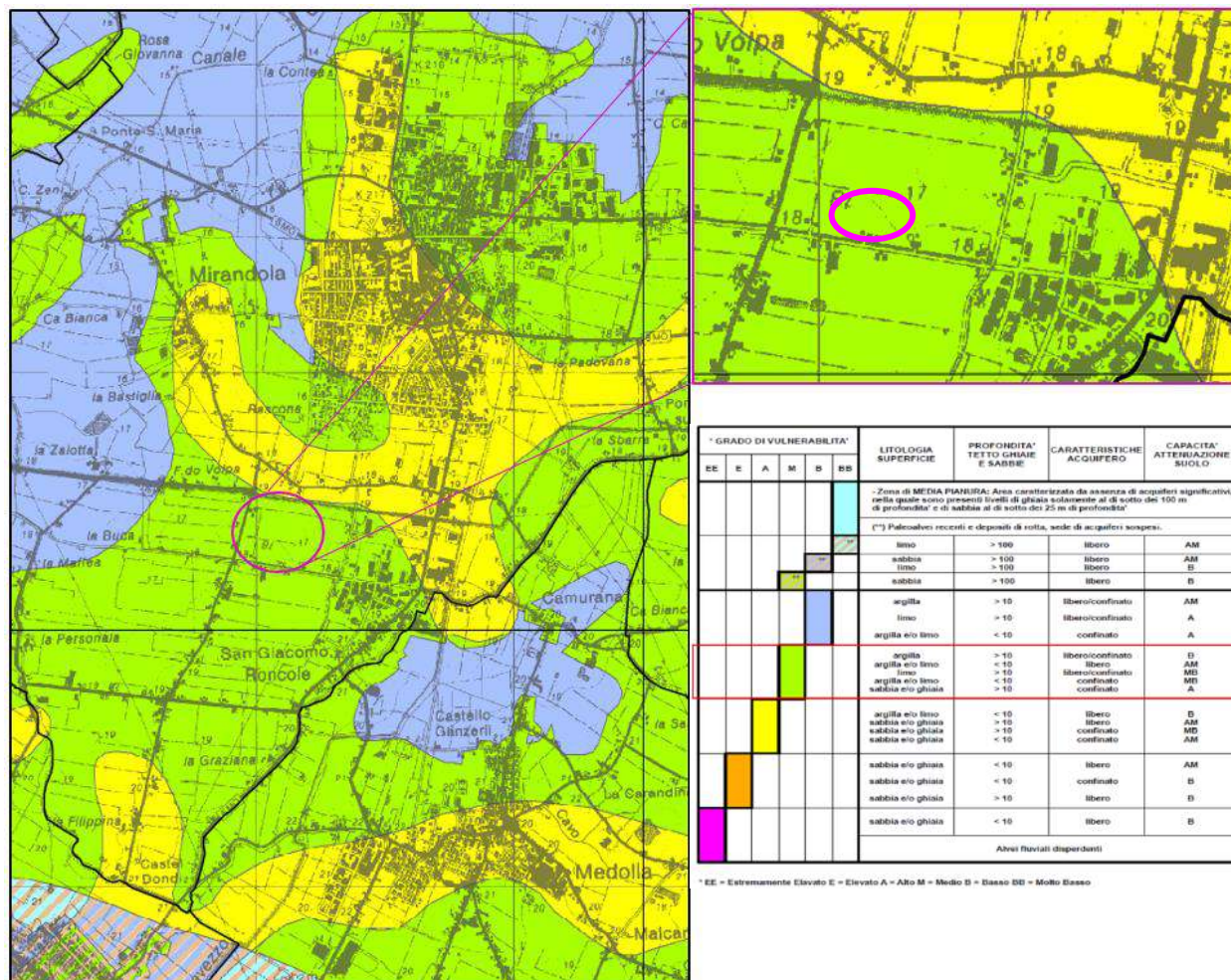


Figura 17 – PTCP – Carta 3.1 – Vulnerabilità all'inquinamento dell'acquifero principale

Nella figura di seguito viene riportato lo stralcio della Tavola 3.3 “Rischio inquinamento acque: zone vulnerabili da nitrati di origine agricola ed assimilate” che evidenzia come l’area oggetto di studio non ricada in tali aree, pertanto la proposta progettuale è conforme alla pianificazione provinciale.

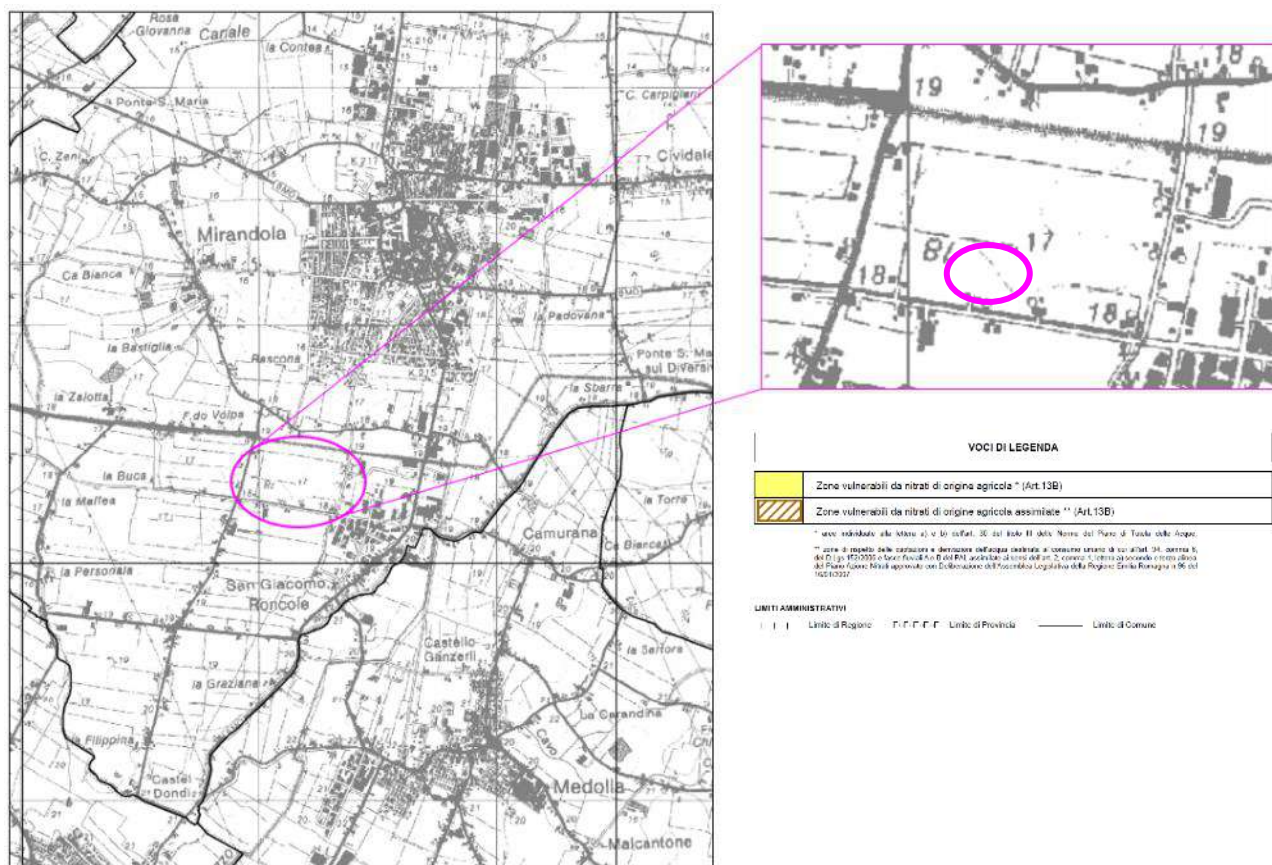


Figura 18 – PTCP – Carta 3.3 – Rischio inquinamento acque: zone vulnerabili da nitrati di origine agricola ed assimilate

Di seguito viene riportato lo stralcio della Tavola 3.4 del PTCP “Rischio inquinamento suolo: zone non idonee alla localizzazione di impianti di smaltimento e recupero rifiuti urbani, speciali e speciali pericolosi”.

Come si può osservare dallo stralcio, l'area oggetto di studio non ricade in alcuna area a rischio di inquinamento suolo, risulta essere quindi localizzata in un'area idonea alla localizzazione di impianti di smaltimento e recupero rifiuti urbani, speciali e speciali pericolosi.

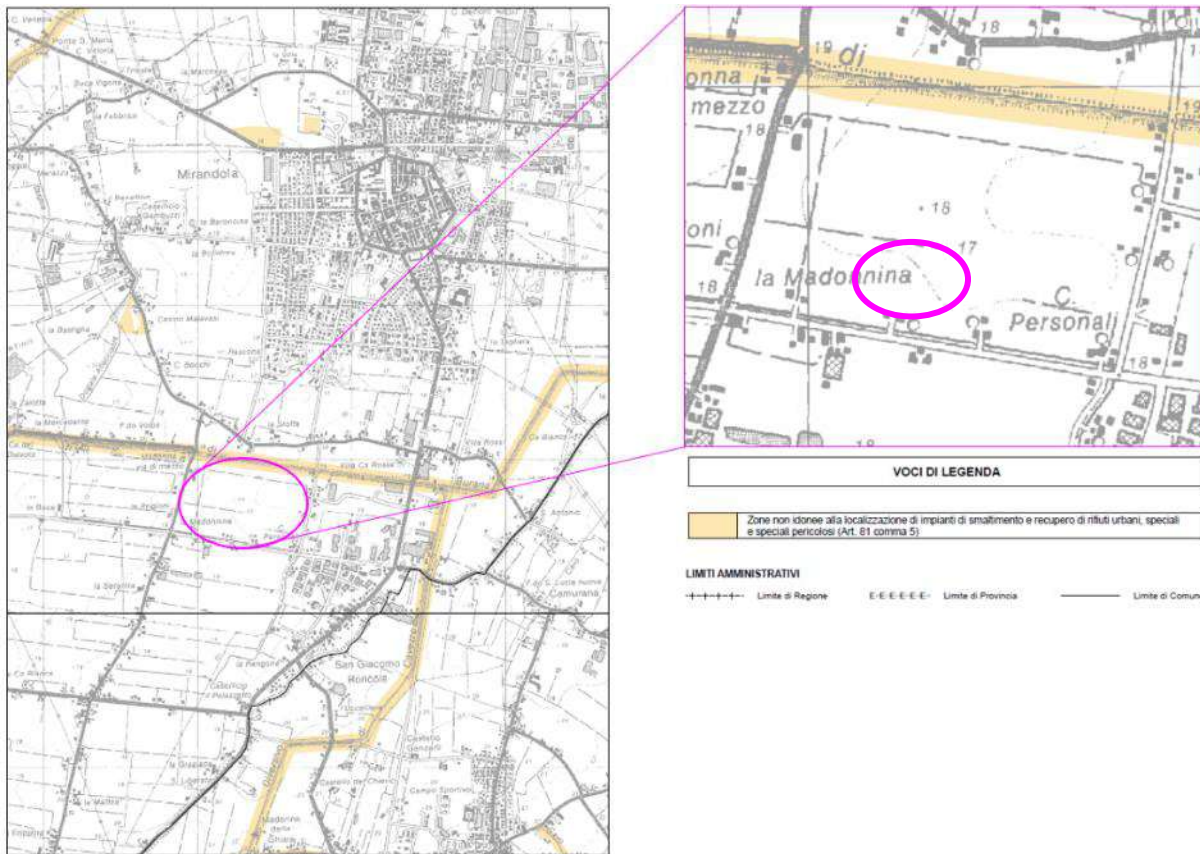


Figura 19 – PTCP – Carta 3.4 – Rischio inquinamento suolo: zone non idonee alla localizzazione di impianti di smaltimento e recupero rifiuti urbani, speciali e speciali pericolosi

Di seguito viene riportato lo stralcio della Carta 3.5.1 *“Compatibilità ambientale delle zone interessate da stabilimenti a rischio di incidenti rilevanti”*.

L'area oggetto di studio ricade in una “Zona di compatibilità ambientale condizionata ai fini della tutela della risorsa idrica superficiale e sotterranea- tipo B (Art.61 comma 13)” (colorazione azzurra).

L'area oggetto di studio ricade in una Zona di compatibilità ambientale condizionata ai fini della tutela della risorsa idrica superficiale e sotterranea- tipo B (Art.61 comma 13). Secondo l'Art.31 comma 13 delle norme di attuazione del PTCP è ammessa la presenza di un nuovo stabilimento, assimilabile a quello oggetto di studio.

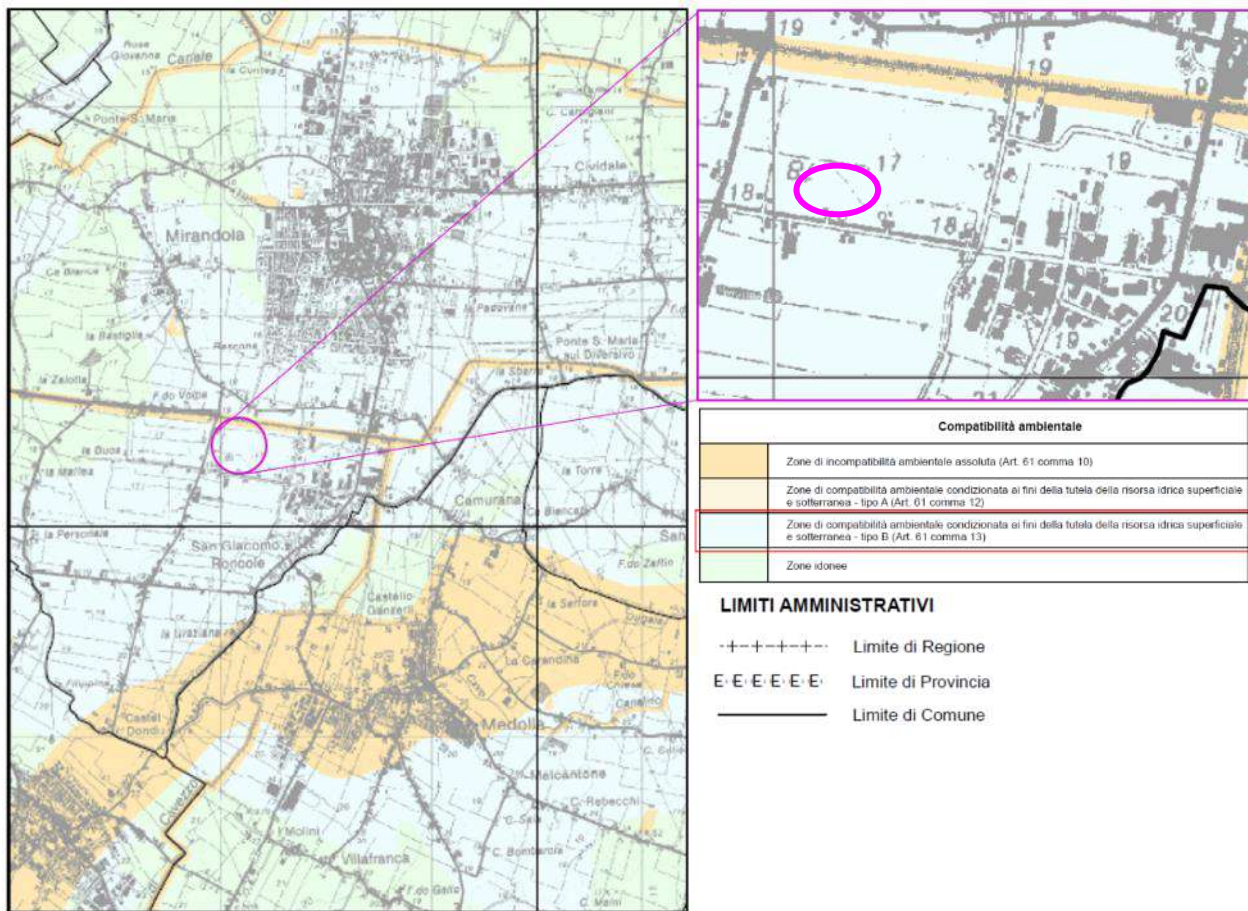


Figura 20 – PTCP – Carta 3.5 – Compatibilità ambientale delle zone interessate da stabilimenti a rischio di incidente rilevante

Nella figura di seguito viene riportato uno stralcio della Tavola 3.6 del PTCP “*Rischio di elettromagnetismo: limitazioni territoriali alla localizzazione di nuovi siti per l'emittenza radiotelevisiva*” che evidenzia come l'area in esame non ricada in territori soggetti a queste limitazioni, pertanto la proposta progettuale risulta essere conforme alla pianificazione provinciale.

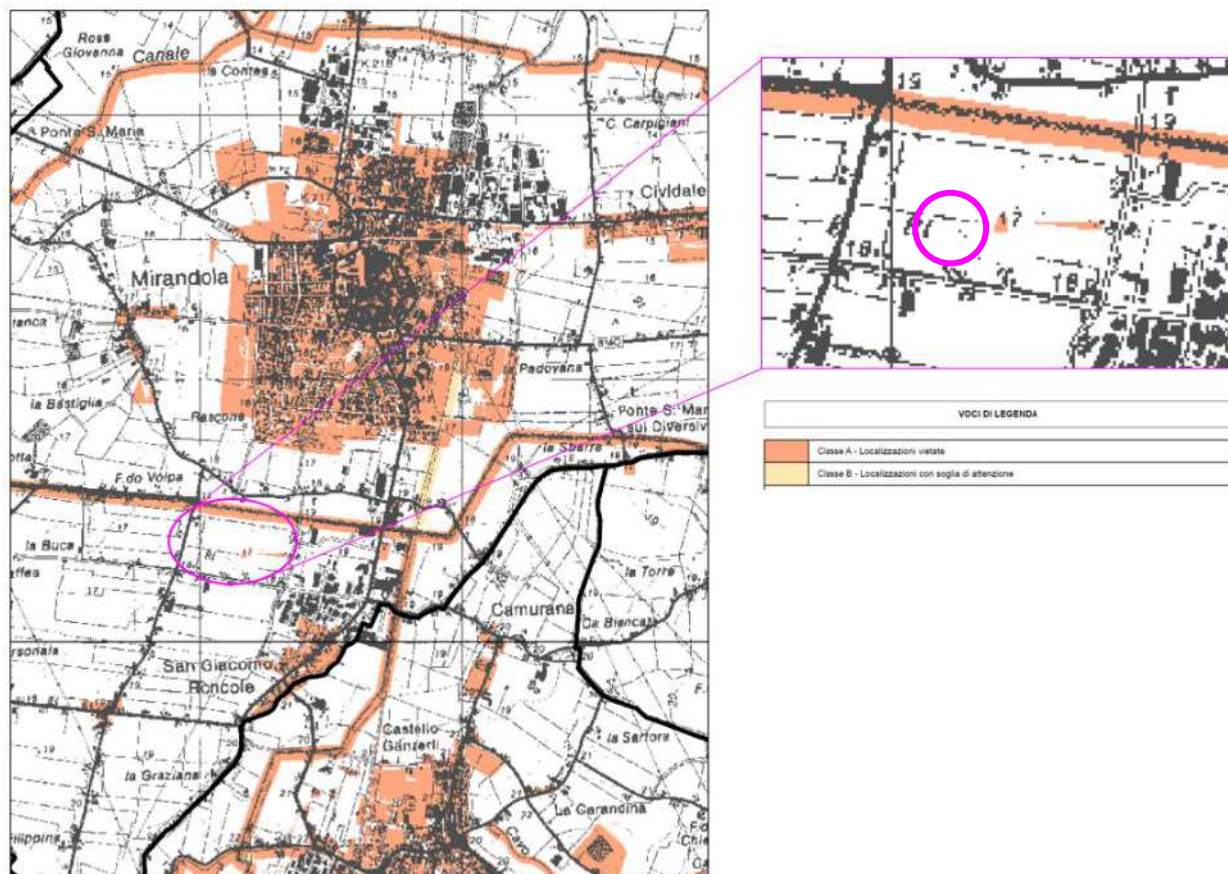


Figura 21 – PTCP – Carta 3.6 – Rischio elettromagnetismo: limitazioni territoriali alla localizzazione di nuovi siti per l'emittenza radiotelevisiva

ASSETTO STRUTTURALE DEL SISTEMA INSEDIATIVO E DEL TERRITORIO RURALE

La Carta 4.2 di cui si riporta in seguito uno stralcio, riguarda l'“*Assetto strutturale del sistema insediativo e del territorio rurale*”.

L'area oggetto di studio, come già detto si inserisce all'interno del territorio di Mirandola, che viene considerato come Ambito Territoriale con forti relazioni funzionali tra centri urbani (Sistemi Urbani Complessi) R3, Mirandola, Cavezzo, Medolla, San Prospero.

L'area oggetto di studio ricade inoltre all'interno di un “*territorio insediato*” e parzialmente all'interno di “*ambiti produttivi consolidati*”.

Nell'ambito della rete stradale, l'area oggetto di intervento è inserita all'interno del “*Corridoio della Cispadana*”.



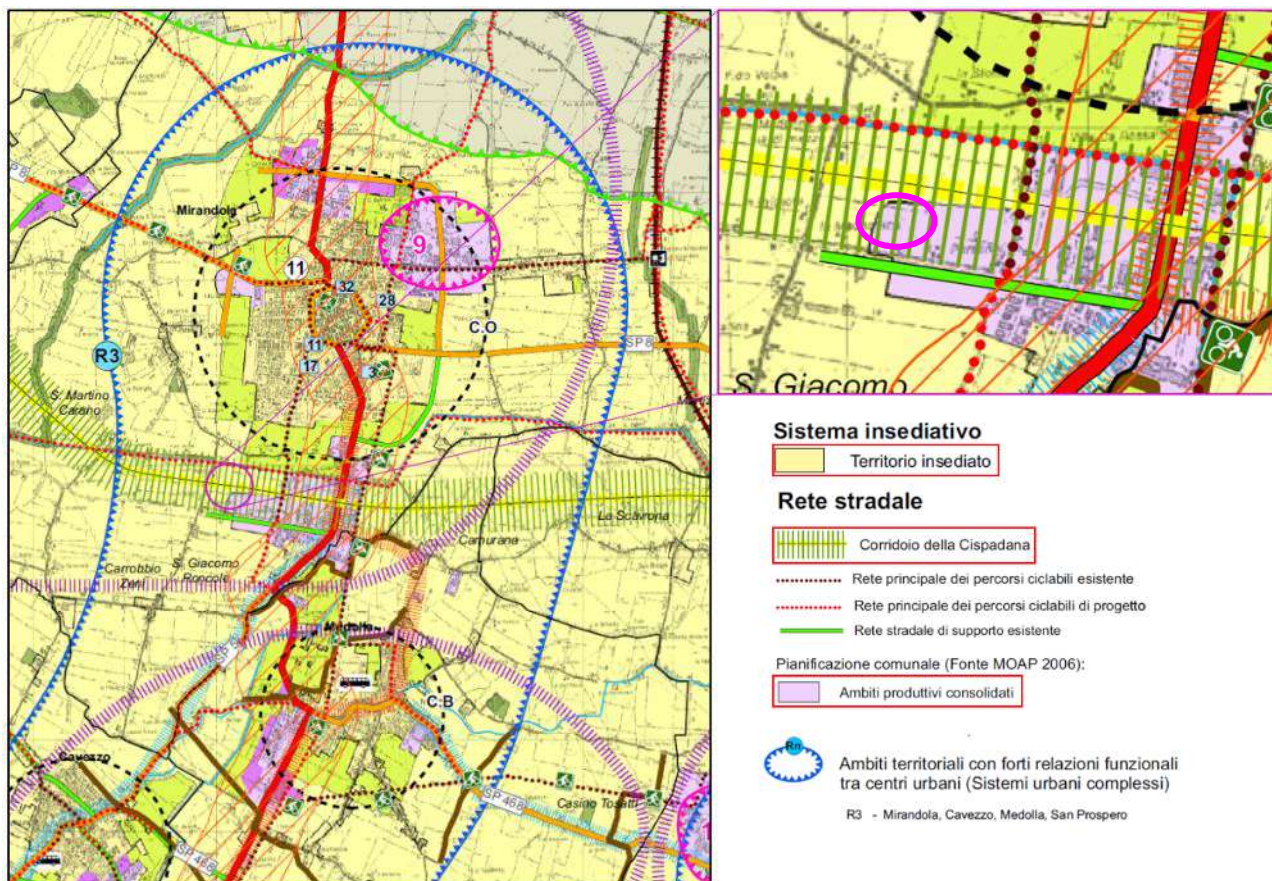


Figura 22 – PTCP – Carta 4.2 – Assetto strutturale del sistema insediativo e del territorio rurale

MOBILITA'

Di seguito vengono riportati gli stralci delle mappe relative alla mobilità della provincia di Modena inserite nel PTCP nel dettaglio dell'area interessata dall'intervento.

Nello specifico:

- Carta 5.1 - Rete della viabilità di rango provinciale e sue relazioni con altre infrastrutture della mobilità viaria e ferroviaria;
- Carta 5.2 – Rete del trasporto pubblico;
- Carta 5.3 – Rete delle piste, dei percorsi ciclabili e dei percorsi natura di rango provinciale.

Nella figura di seguito viene riportato lo stralcio della Carta 5.1 “Rete della viabilità di rango provinciale e sue relazioni con le altre infrastrutture della mobilità viaria e ferroviaria” del PTCP.

L'area oggetto di studio non ricade in alcun ambito esaminato dalla presente carta e pertanto, la proposta progettuale è conforme alla pianificazione provinciale.



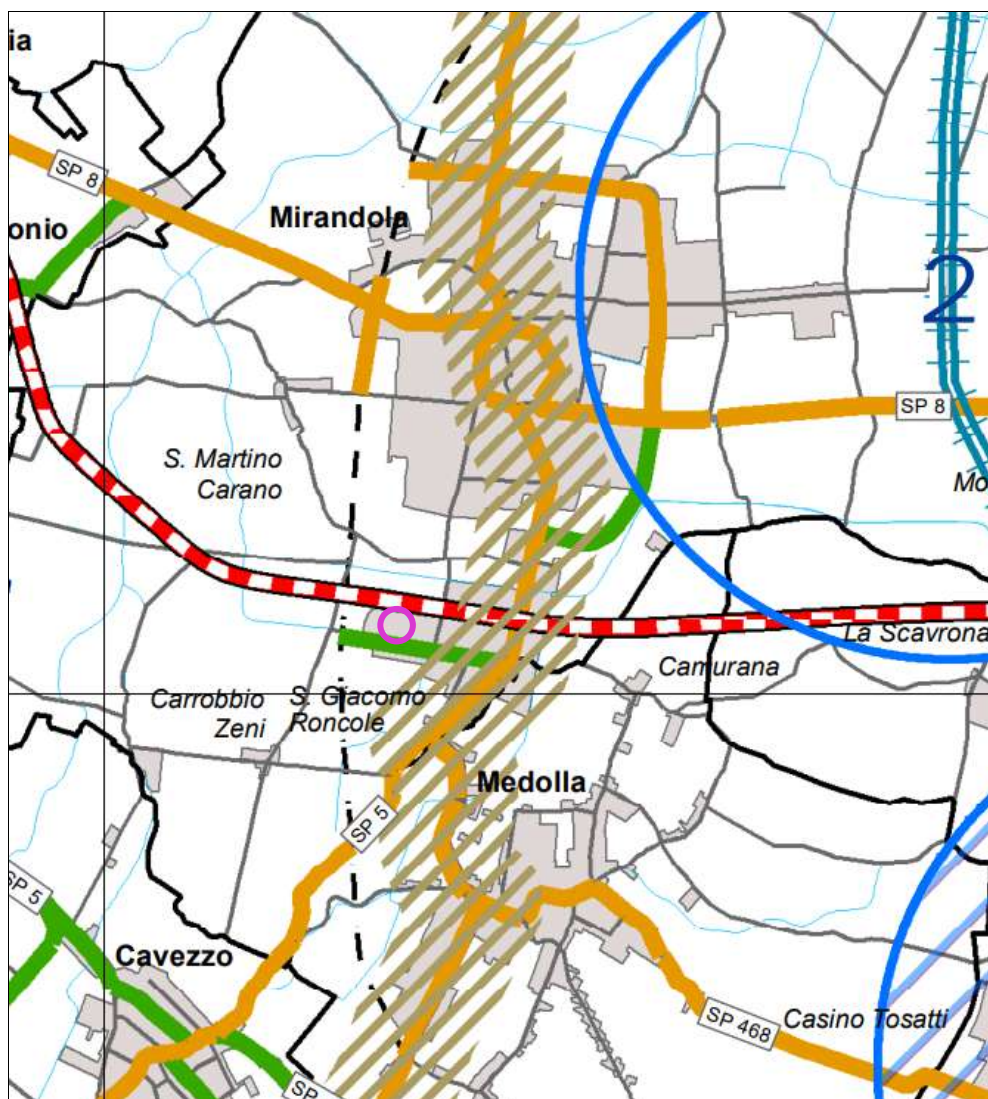


Figura 23 – PTCP – Carta 5.1 – Rete della viabilità di rango provinciale e sue relazioni con le altre infrastrutture della mobilità viaria e ferroviaria. (area di studio evidenziata in magenta)

Estratto dal PRIT98 carta B - Sistema stradale di previsione all'anno 2010

Rete di collegamento regionale/nazionale

- Autostrade esistenti
- - - Autostrade, superstrade di progetto
- + + + Nuovi tronchi con piattaforma a due corsie/senso (superstrade o autostrade)

Rete di base

- Strade in esercizio o in fase di completamento
- - - Interventi di adeguamento della piattaforma stradale allo standard IV CNR, con eventuali varianti e/o rettifiche piano-altimetriche del tracciato e razionalizzazione delle intersezioni

- O Casello autostradale esistente
- O Casello autostradale di progetto
- Rete stradale primaria esistente
- - - Rete stradale primaria di progetto
- Rete stradale di supporto esistente
- - - Rete stradale di supporto di progetto
- Infrastruttura viaria oggetto di riqualificazione
- Polo logistico intermodale esistente
- - - Polo logistico intermodale in dismissione
- Principali stazioni ferroviarie esistenti
- - - Polo logistico merci gomma/gomma esistente
- - - Polo logistico merci gomma/gomma di progetto

- Ambito di raccordabilità ferroviaria (3 km)
- Ambito ad elevata accessibilità multimodale a seguito del completamento delle infrastrutture autostradali previste
- Linea ferroviaria ad alta capacità in costruzione
- Stazione ferroviaria di progetto su linea ad alta capacità
- Linea ferroviaria ordinaria a binario semplice esistente
- Linea ferroviaria ordinaria a binario doppio esistente
- - - Linea ferroviaria ordinaria a binario doppio in costruzione
- - - Proposta di raddoppio binario ferroviario
- Tratto di linea ferroviaria in dismissione
- - - Nuove linee ferroviarie inserite in PRIT98

La Carta 6 denominata “*Carta forestale delle attività estrattive*” mostra le Aree forestali (Art. 21) e i boschi in cui non è ammessa attività estrattiva (Art.19, c.1). L’area oggetto di studio non presenta alcuna interferenza né con aree forestali né con boschi in cui non è ammessa attività estrattiva, pertanto la proposta progettuale è conforme alla pianificazione provinciale.



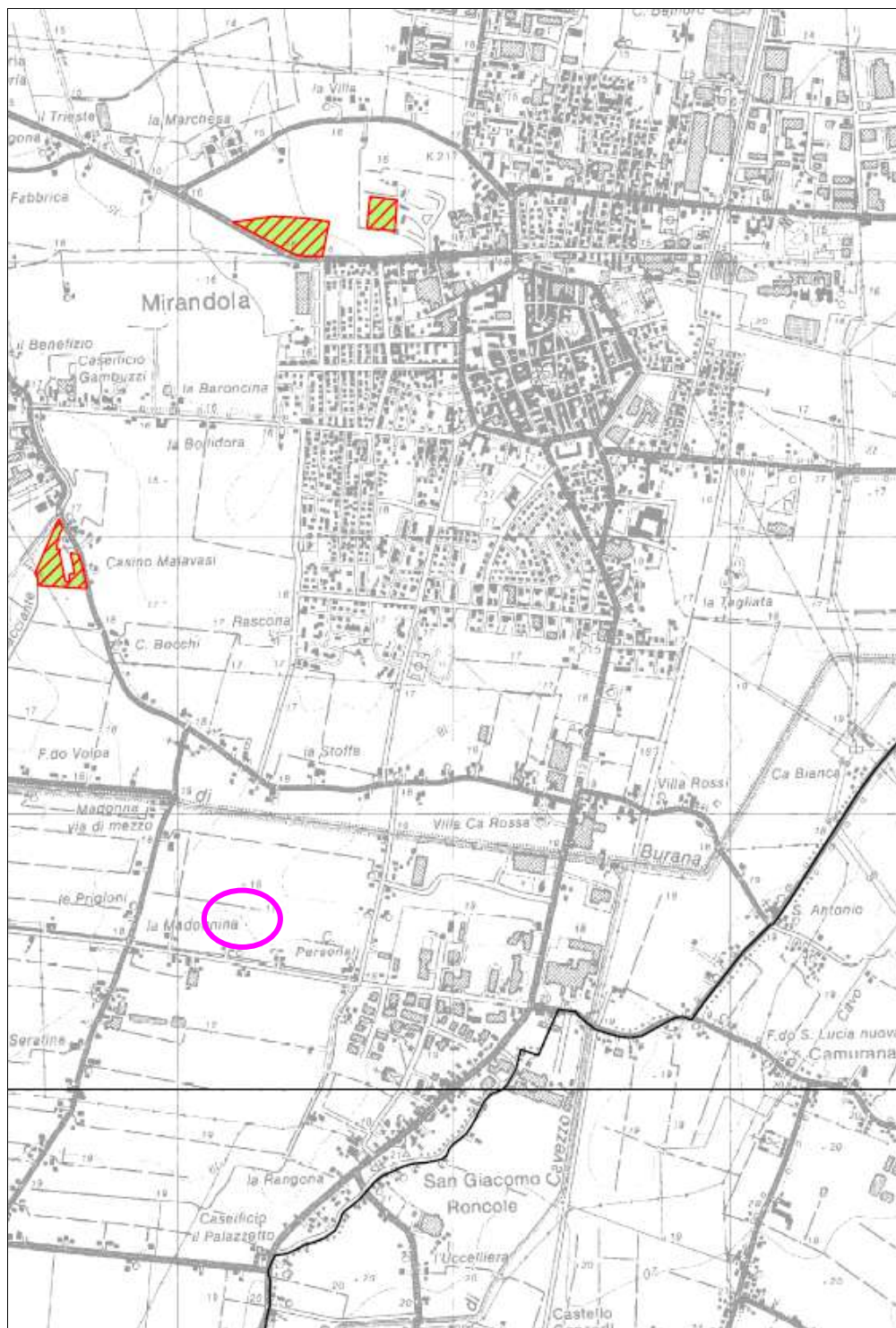
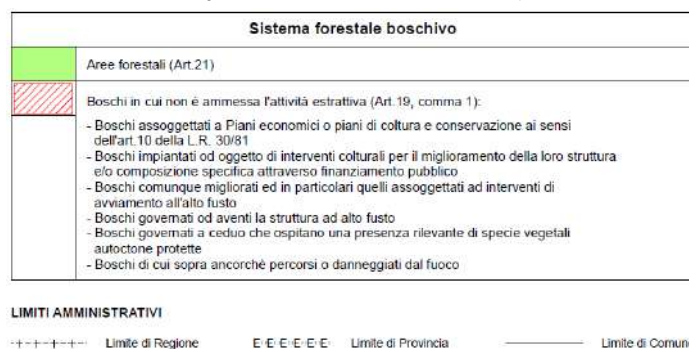


Figura 24 – PTCP – Carta 6 – Carta forestale delle attività estrattive (area di studio evidenziata in magenta)



La Carta 7 del PTCP, di cui si riporta uno stralcio di seguito, mostra che l'area oggetto di studio ricade nell'unità di paesaggio numero 2 *“Dossi e zone più rilevate nella bassa e media pianura”*. Per tale zona non esistono specifiche disposizioni restrittive, pertanto la proposta progettuale risulta essere conforme alla pianificazione provinciale.

Questa unità di paesaggio, come descritto nella Relazione Generale del PTCP della provincia di Modena, è caratterizzata dalla trama degli antichi paleoalvei fluviali, morfologicamente emergenti sull'intorno delle aree vallive riscattate dalla bonifica. Presenta vari dossi con disegno complesso e con digitazioni dall'andamento vario; le caratteristiche morfologiche dei dossi hanno determinato storicamente la disposizione delle infrastrutture e degli insediamenti per evidenti ragioni di sicurezza nei confronti della divagazione delle acque, prima e durante le grandi opere di bonifica.

Nella parte settentrionale persistono zone umide derivate principalmente da interventi di recupero ambientale favorito dalla dominanza di colture estensive. La vegetazione spontanea risulta limitata, a seguito dell'estensione delle coltivazioni agrarie su tutto il territorio, a quella erbacea tipica degli ambienti umidi e dei canali. È quasi assente la vegetazione arborea, che attualmente ha un carattere marginale ed è costituita da alberi isolati peraltro molto radi. La fauna è quella tipica delle campagne coltivate con una concentrazione di fauna ornitica di passo e staziale in corrispondenza delle zone umide.

Il territorio dell'Unità di Paesaggio 2 comprende i principali centri urbani della pianura compresi tra gli ambiti fluviali dei corsi d'acqua Secchia e Panaro. È costituita unicamente da canali di bonifica, localizzati prevalentemente nella parte settentrionale, alcuni di dimensioni importanti.

Per quanto riguarda l'orientamento produttivo, nell'ambito settentrionale si nota la dominanza di zone a seminativo estensivo con pressochè totale assenza della zootecnia e rarefazione delle produzioni frutticole, mentre sui dossi, le caratteristiche pedologiche generalmente buone, favoriscono lo sviluppo di colture orticole e frutticole di maggior pregio e coltivazioni di tipo intensivo rispetto alle adiacenti zone vallive. L'orientamento agronomico prevalente delle aziende è di carattere viticolo e zootecnico. Sono presenti anche aziende di grandi dimensioni a carattere misto, in cui permane anche la produzione frutticola, e aziende di tipo estensivo a seminativi. Il paesaggio rurale determinato dalle tipologie aziendali, risulta ampiamente variegato, e definito dalla combinazione degli effetti dei diversi ordinamenti produttivi riconoscibili nella zona.

Il territorio dell'Unità di Paesaggio è interessato dal reticolo denso della viabilità storica, dalla tutela delle principali strutture morfologiche dei dossi e degli ambiti di tutela dei caratteri ambientali della rete principale dei canali, mentre tutta la zona settentrionale dell'Unità di Paesaggio è oggetto di bonifica.



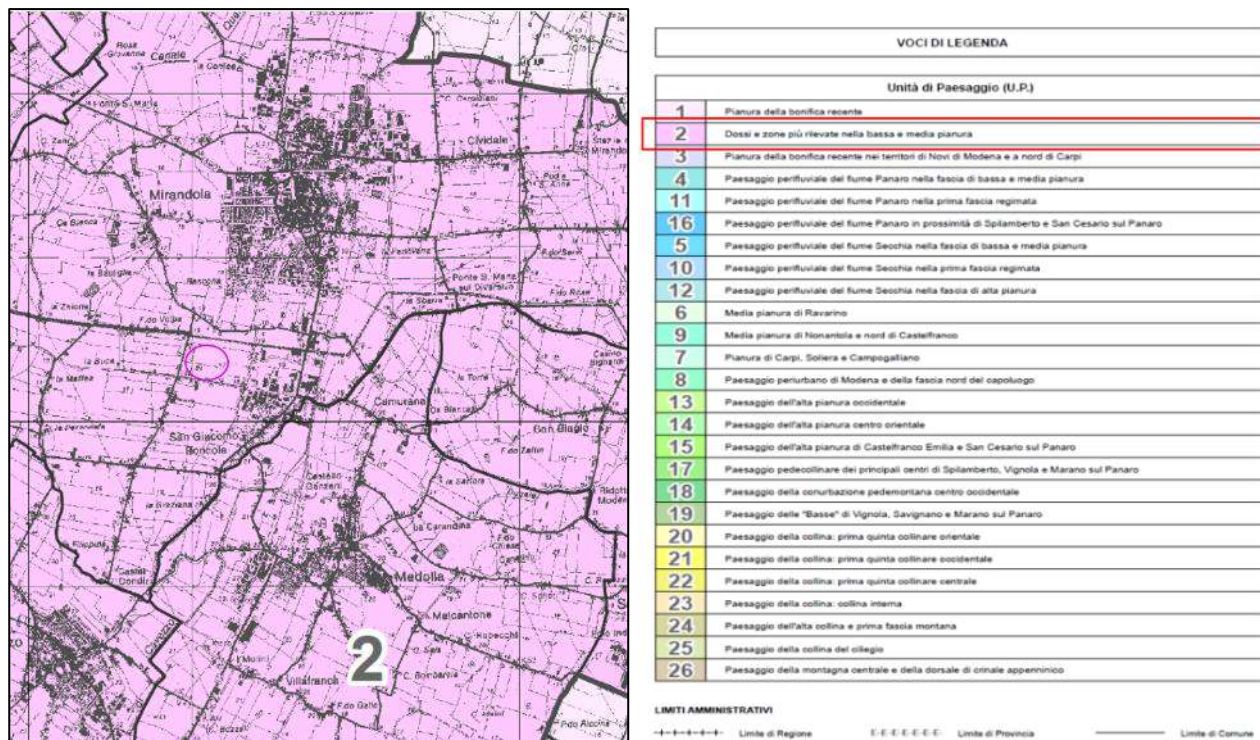


Figura 25 – PTCP – Carta 7 – Carta delle unità di paesaggio (area di studio evidenziata in magenta)

3.7 Piano Strutturale Comunale (PSC) Comune di Mirandola

Il pre-vigente Piano Regolatore Generale comunale (PRG), adottato nel 1999 e approvato nel 2001 era stato elaborato nella fase finale di vigenza della Legge urbanistica regionale n. 47/1978, mentre era in corso l'approvazione della nuova L.R. 20/2000.

La Legge Regionale del 24 marzo 2000 n. 20 ha comportato una profonda innovazione nella disciplina della pianificazione urbanistica, declinando il concetto di tutela e uso del territorio non solo attraverso lo strumento strettamente urbanistico, ma attraverso procedure e strumenti di governo del territorio complessi e concertati, anche alla luce del nuovo art. 117 della Costituzione.

Nello specifico, l'innovazione più evidente introdotta riguardo alla pianificazione comunale è la sua articolazione in tre componenti: la componente strutturale, quella regolativa e quella più propriamente operativa. Alla prima si riferisce il Piano Strutturale Comunale (PSC), il quale procede ad operazioni conoscitive e propositive, finalizzate alla definizione delle politiche territoriali, con riferimento sia alle indicazioni del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP), sia alla programmazione comunale.

Oggetto fondamentale del PSC è l'insieme delle attività volte al riconoscimento delle risorse e delle condizioni e fragilità del territorio, alla descrizione dello scenario atteso o degli scenari possibili, e alla definizione degli obiettivi da perseguire durante il periodo di vigenza del Piano, obiettivi che per alcune



risorse potranno essere prevalentemente di conservazione, per altre di trasformazione o di riqualificazione.

Il PSC stabilisce quindi la tutela e la salvaguardia delle caratteristiche ambientali e storico-culturali del territorio, definisce di massima il sistema delle infrastrutture e le potenziali localizzazioni insediative, e definisce le soglie massime e le condizioni prestazionali dei possibili interventi di trasformazione, i quali, fermi restando gli indirizzi localizzativi ed infrastrutturali generali ed il sistema dei vincoli ambientali, diventano attuabili solo quando confermate attraverso la loro previsione e precisazione nei successivi Piani operativi.

In definitiva, il PSC del Comune di Mirandola è stato adottato con delibera C.C. n. 60 del 09/04/2014 ed approvato con delibera C.C. n. 111 del 27/07/2015.

Il Quadro Conoscitivo del PSC del Comune di Mirandola si divide in 4 macro-argomenti:

- A- Sistema socio-economico;
- B- Sistema naturale e ambientale- microzonazione sismica;
- C- Sistema territoriale:
 - C1 - Struttura territoriale e paesaggio
 - C2 – Sistema insediativo storico e archeologia;
 - C3 – Sistema insediativo e attività;
 - C4 – Sistema dei servizi;
 - C5 – Mobilità;
 - C6 – Sostenibilità del sistema insediativo.
- D- Sistema della pianificazione.

Nella figura di seguito viene riportato uno stralcio della Carta dell'”*Uso reale del suolo*”, inserita all'interno del gruppo tematico A “Sistema socio-economico” del PSC del Comune di Mirandola. Come si può osservare l'area oggetto di studio ricade parzialmente nell'ambito “**1211 Ia Insediamenti produttivi**” e, per quanto riguarda la carta dei suoli, l'area interessata ricade per una parte in **SMB2** (consociazione dei suoli Sant’Omobono, franco argillosi limosi) e per un'altra parte in **SMB1/SEC1** (complesso dei suoli Sant’Omobono franco limosi/secchia franchi). Per tali componenti non è presente alcun vincolo in materia pertanto, la proposta progettuale risulta essere conforme alla pianificazione comunale.



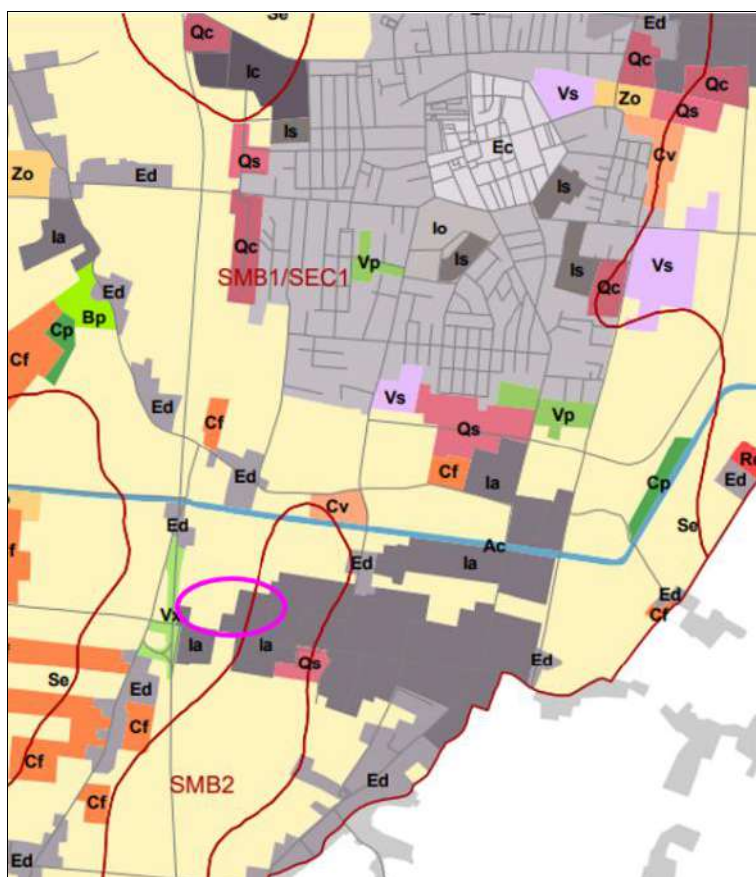


Figura 26 – PSC–Uso reale del suolo_ A- Sistema Socio- Economico (area di studio evidenziata in magenta)

Uso reale del suolo anno 2008	
1111 Ec Tessuto residenziale compatto e denso	1425 Vi Ippodromi
1112 Er Tessuto residenziale rado	1430 Vm Cimiteri
1120 Ed Tessuto residenziale discontinuo	2121 Se Seminativi semplici irrigui
1211 Ia Insediamenti produttivi	2122 Sv Vivali
1212 Ic Insediamenti commerciali	2123 So Colture orticole
1213 Is Insediamenti di servizi	2210 Cv Vigneti
1214 Io Insediamenti ospedalieri	2220 Cf Frutteti
1215 It Impianti tecnologici	2241 Cp Pioppeti culturali
1222 Rf Reti ferroviarie	2242 Ct Altre colture da legno
1225 Re Reti per la distribuzione e produzione dell'energia	2310 Pp Prati stabili
1322 Qu Discariche di rifiuti solidi urbani	2410 Zt Colture temporanee associate a colture permanenti
1323 Qr Depositi di rottami	2420 Zo Sistemi colturali e particellari complessi
1331 Qc Cantieri e scavi	3114 Bp Boschi pianiziani a prevalenza di farnie e frassini
1332 Qs Suoli rimaneggiati e artefatti	3231 Tn Vegetazione arbustiva e arborea in evoluzione
1411 Vp Parchi e ville	3232 Ta Rimboschimenti recenti
1412 Vx Aree incolte urbane	4110 Ui Zone umide interne
1422 Vs Aree sportive	5114 Ac Canali e idrovie
	5123 Ax Bacini artificiali
Carta dei suoli	
CIR1, consociazione dei suoli CIRENAICA argillosi	
CP01, consociazione dei suoli CASE PONTE argillosi	
CP01/RAM1, complesso dei suoli CASE PONTE / RAMESINA, argillosi	
CTL3, consociazione dei suoli CATALDI franco argilloso limosi, 0,1-0,2% pendenti	
PRD1, consociazione dei suoli PRADONI franco argilloso limosi	
RAM1/RSDz, complesso dei suoli RAMESINA argillosi / RISAIA DEL DUCA variante con orizzonti salino-sodici e orizz. Sepolti	
RAMz/RSDc, complesso dei suoli RAMESINA variante senza orizzonti salino-sodici entro 100 cm / RISAIA DEL DUCA variante con orizzonti sepolti	
RSD1, consociazione dei suoli RISAIA DEL DUCA argilloso limosi	
RSDz, consociazione dei suoli RISAIA DEL DUCA variante con orizzonti salino-sodici e orizz. Sepolti	
SMB1/SEC1, complesso dei suoli SANT'OMOBONO franco limosi / SECCHIA franchi	
SMB2, consociazione dei suoli SANT'OMOBONO franco argilloso limosi	
TES1/TER1, complesso dei suoli TESA / TERZANA, argillosi	



Di seguito viene riportato lo stralcio della carta della “*Struttura e identità del paesaggio*”, inserita all’interno del gruppo tematico C - Sistema territoriale in particolare nella C1 – Struttura territoriale e paesaggio del PSC del comune di Mirandola.

Come si può osservare, l’area oggetto di studio, contrassegnata nella figura da un cerchio color magenta, ricade all’interno di perimetro del territorio urbanizzato. Ricade inoltre all’interno di due unità di paesaggio: “Dossi e zone più rilevate nella bassa e media pianura: “Pianura mirandolese” e “Dossi e zone più rilevate nella bassa e media pianura: “Paesaggi urbani e periurbani”. Per tali componenti non è presente alcun vincolo in materia pertanto, la proposta progettuale risulta essere conforme alla pianificazione comunale.

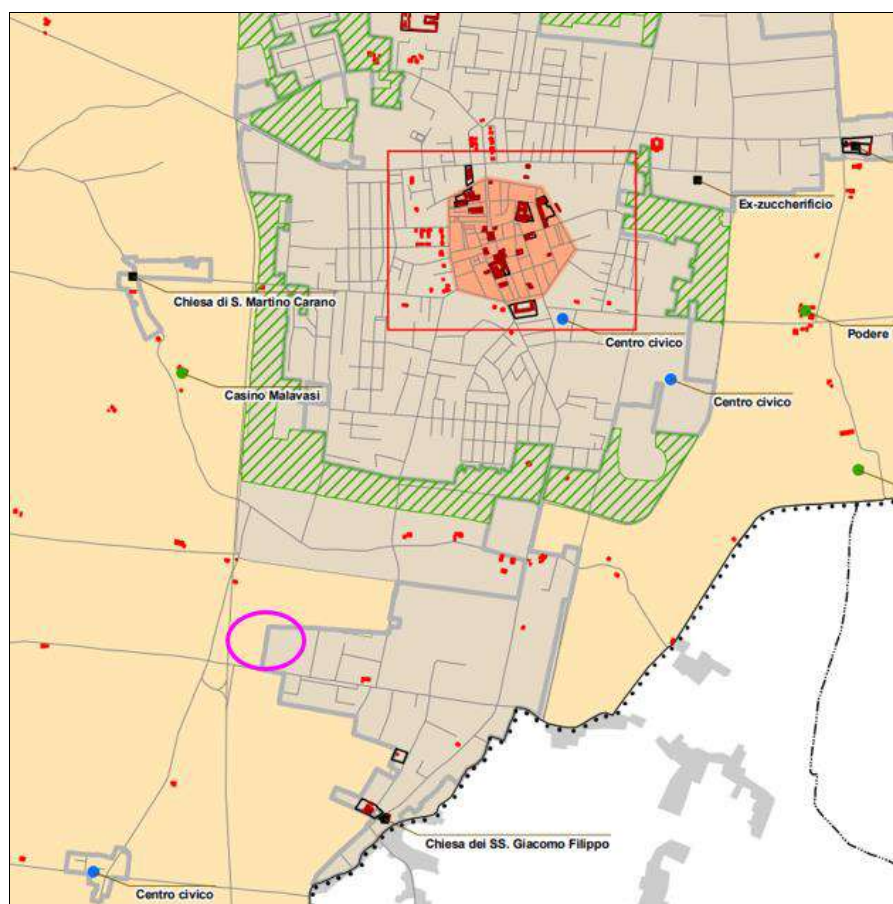
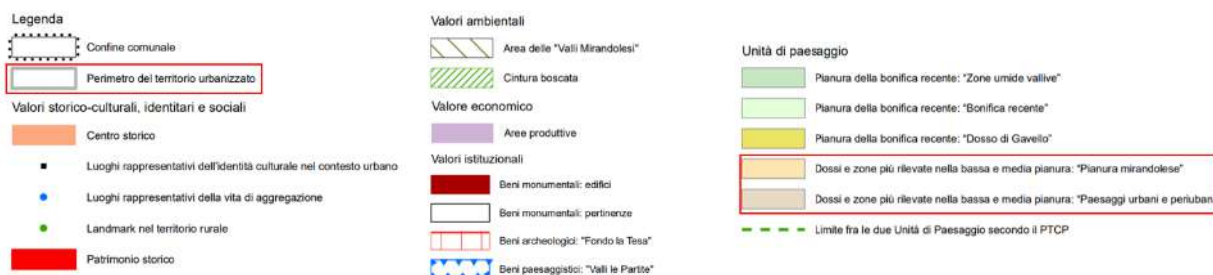


Figura 27 – PSC – *Struttura e identità del paesaggio* (C – Sistema Territoriale; C1 – *Struttura territoriale e del paesaggio*) (area di studio evidenziata in magenta)



Di seguito viene riportato lo stralcio della carta dell'”*Assetto idraulico e delle aree allagate*” inserita all'interno del gruppo tematico C “Sistema territoriale” e, nello specifico, C1 “Struttura territoriale e del paesaggio” del PSC.

Si può osservare quindi che l'area oggetto di studio ricade all'interno di un “Bacino acque alte” nell'ambito dei Bacini del Consorzio della Bonifica Burana. Per tale componente non è presente alcun vincolo in materia pertanto, la proposta progettuale risulta essere conforme alla pianificazione comunale

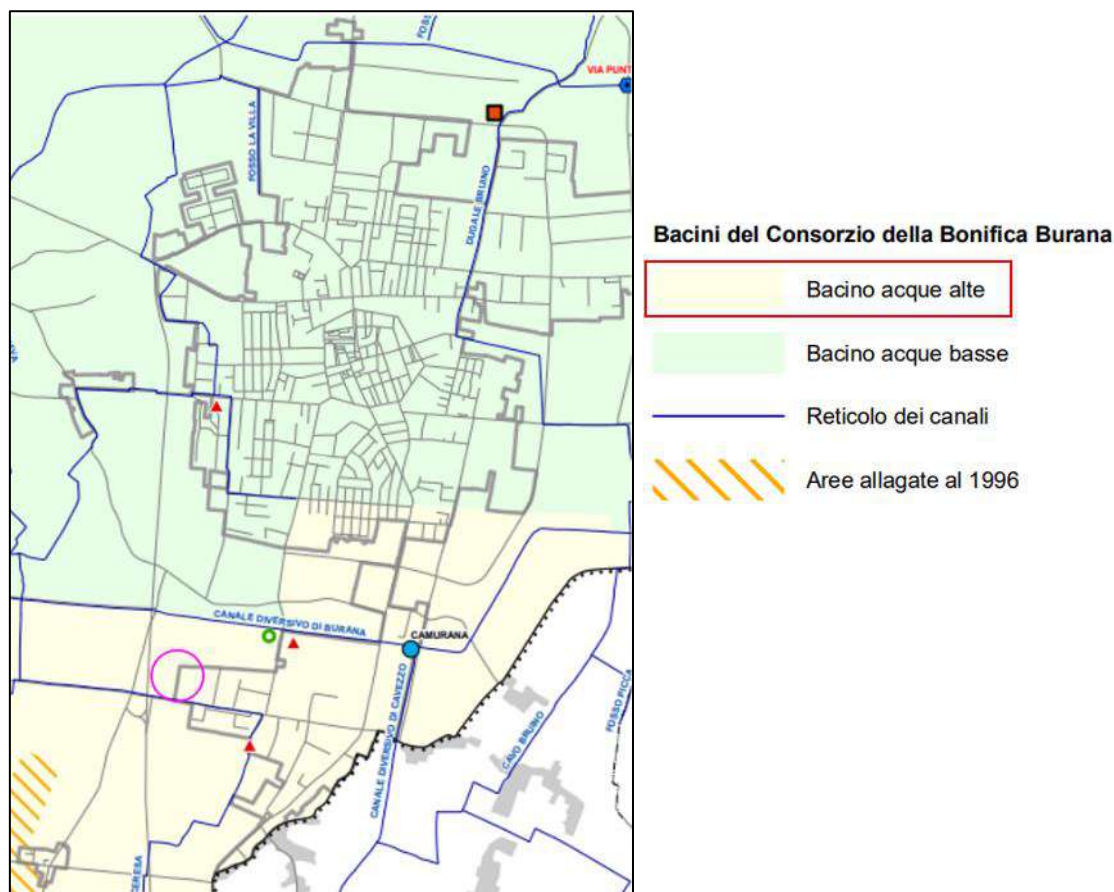


Figura 28 – PSC – Assetto idraulico e aree allagate (C – Sistema Territoriale; C1 – Struttura territoriale e del paesaggio). (area di studio evidenziata in magenta)

Di seguito viene riportato uno stralcio della carta “Struttura insediativa storica, beni culturali e paesaggistici” inserita all'interno del gruppo tematico C “Sistema territoriale” e, nello specifico, C2 “Sistema insediativo storico e archeologico” del PSC. L'area oggetto di studio ricade all'interno del “perimetro del territorio urbanizzato” e pertanto, non essendo interessati da criticità, la proposta progettuale risulta essere conforme alla pianificazione comunale.

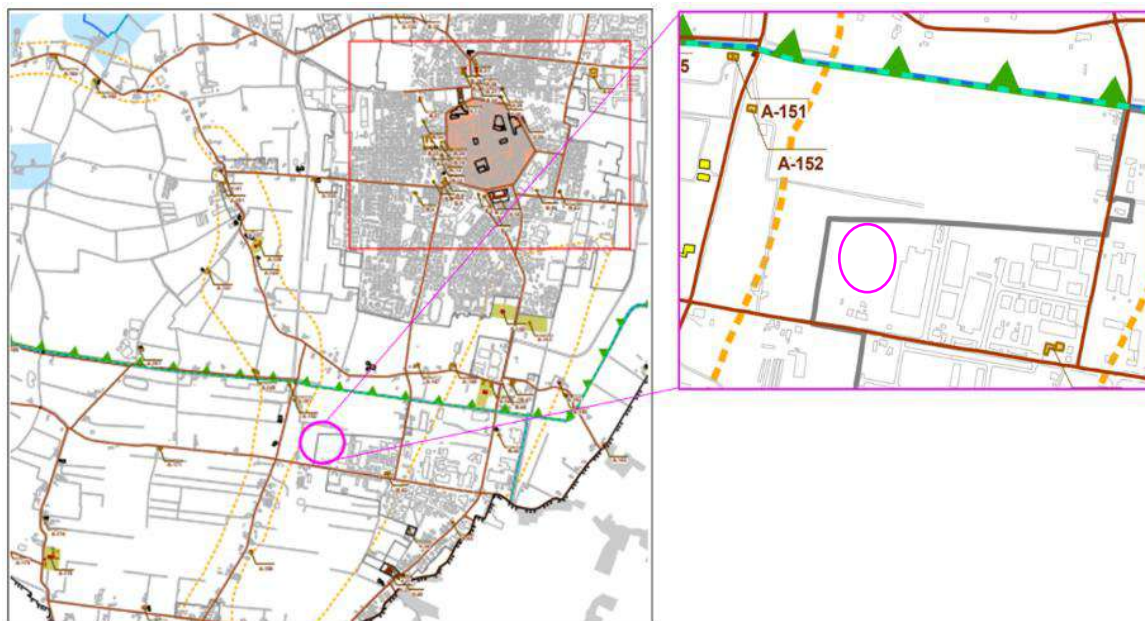


Figura 29 – PSC – Struttura insediativa storica, beni culturali e paesaggistici (C – Sistema Territoriale; C2 – Sistema insediativo storico e archeologia) (area di studio evidenziata in magenta)



Nella figura di seguito viene riportato uno stralcio della tavola dell'”Analisi dei tessuti urbani” riportata nel gruppo tematico C “Sistema territoriale” e, nello specifico, C3 “Sistema insediativo e attività” del PSC. L’area oggetto di studio ricade all’interno dei “tessuti produttivi realizzati in attuazione di PUA”.

Per tale componente non è presente alcuna criticità o vincolo in materia pertanto, la proposta progettuale risulta essere conforme alla pianificazione comunale.

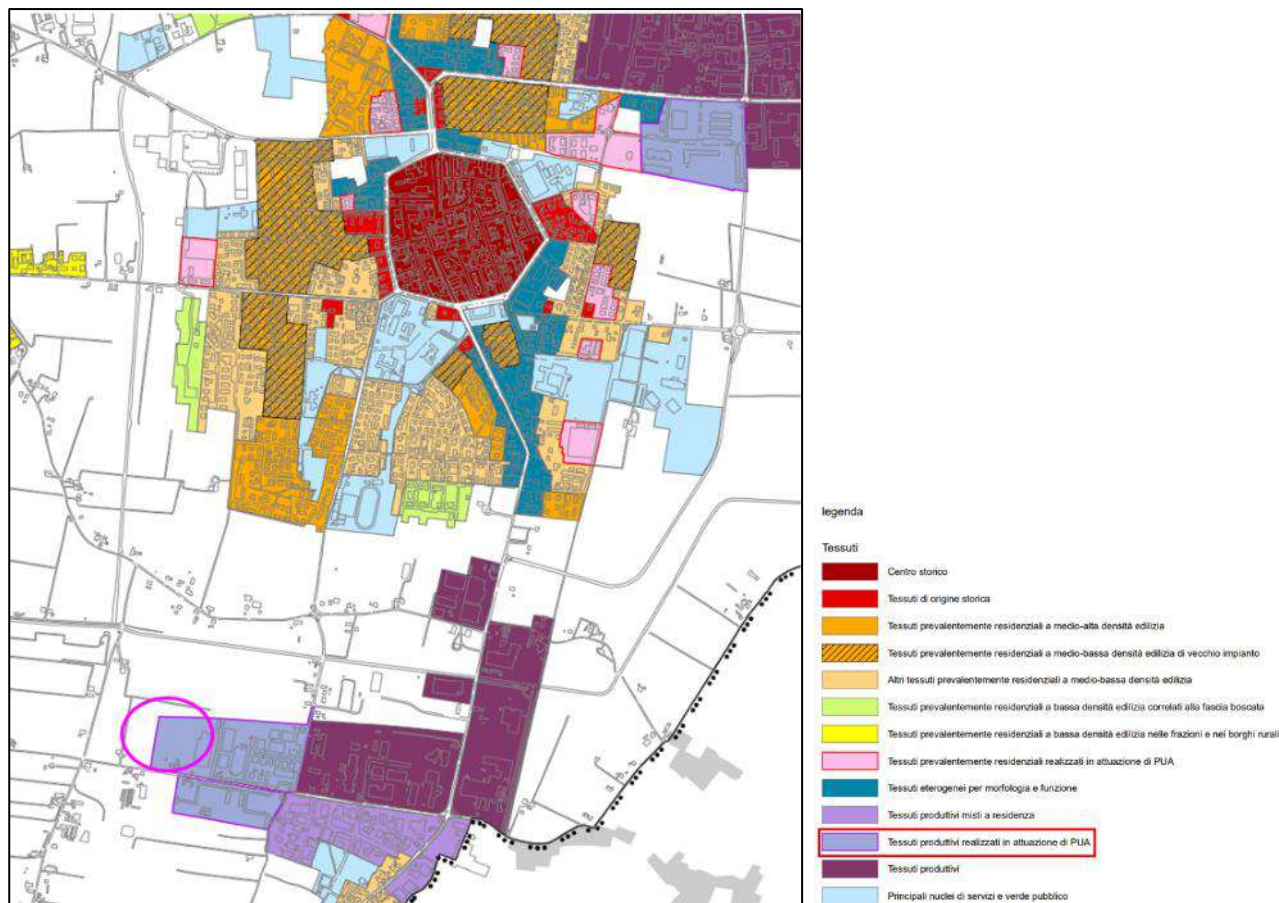


Figura 30 – PSC – Analisi dei tessuti urbani (C – Sistema Territoriale; C3 – Sistema insediativo e attività) (area di studio evidenziata in magenta)

Di seguito viene riportato uno stralcio della tavola “*Infrastrutture per la mobilità territoriale e trasporto pubblico*” inserita all’interno del gruppo tematico C “Sistema territoriale” e, nello specifico, C5 “Mobilità” del PSC.

Come si può osservare, l’area oggetto di studio ricade all’interno della matrice “Centri abitati da Codice della Strada” e risulta essere parzialmente interessata dall’”Autostrada Regionale Cispadana (Progetto definitivo)”. Tali componenti non presentano vincoli o criticità pertanto, la proposta progettuale risulta essere conforme alla pianificazione comunale.

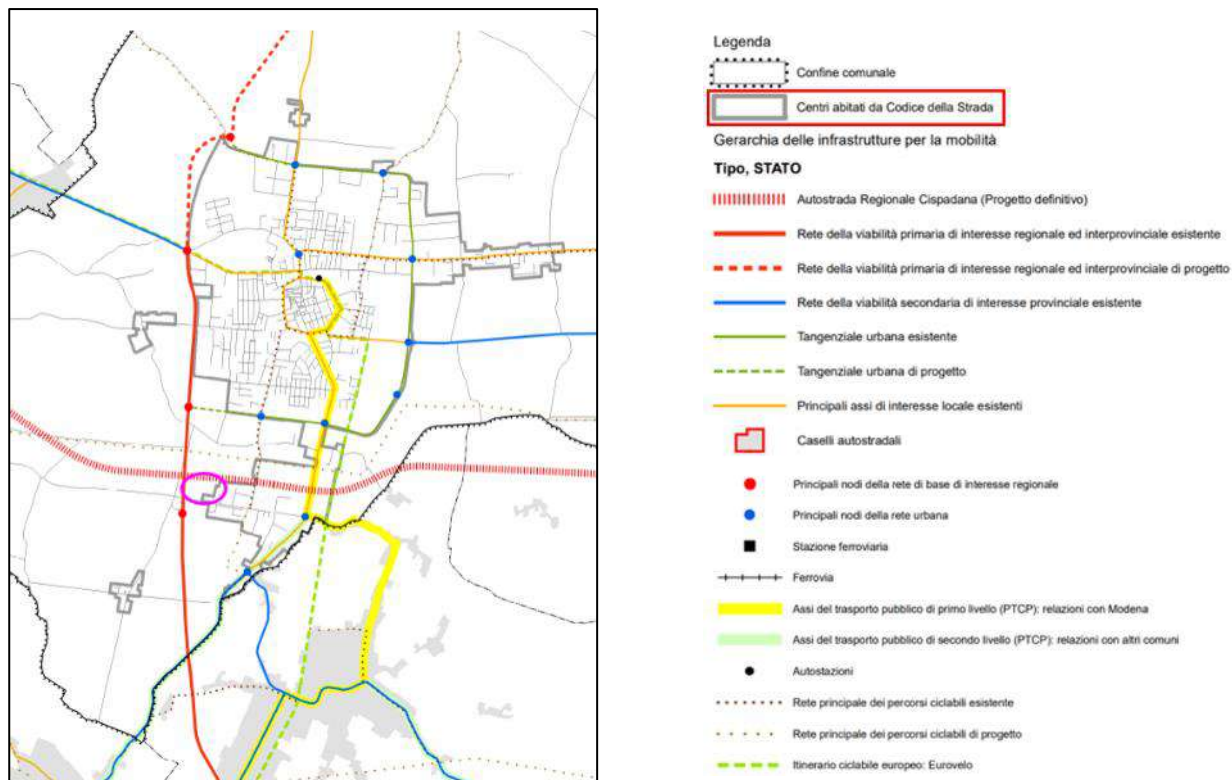


Figura 31 – PSC – Infrastrutture per la mobilità territoriale e trasporto pubblico (C – Sistema Territoriale; C5 – Mobilità) (area di studio evidenziata in magenta)

Di seguito viene riportato lo stralcio della tavola “*Schema di assetto del territorio*” del PSC del Comune di Mirandola. L’area oggetto di studio ricade nel “perimetro del territorio urbanizzato (art.3.1 PSC)”, in “ambiti specializzati per attività produttive; S= di interesse sovracomunale (art.4.3 PSC)”.

Secondo l’art. 3.1 e 4.3 del PSC non sono presenti vincoli o criticità per cui la proposta progettuale risulta essere conforme alla pianificazione comunale.

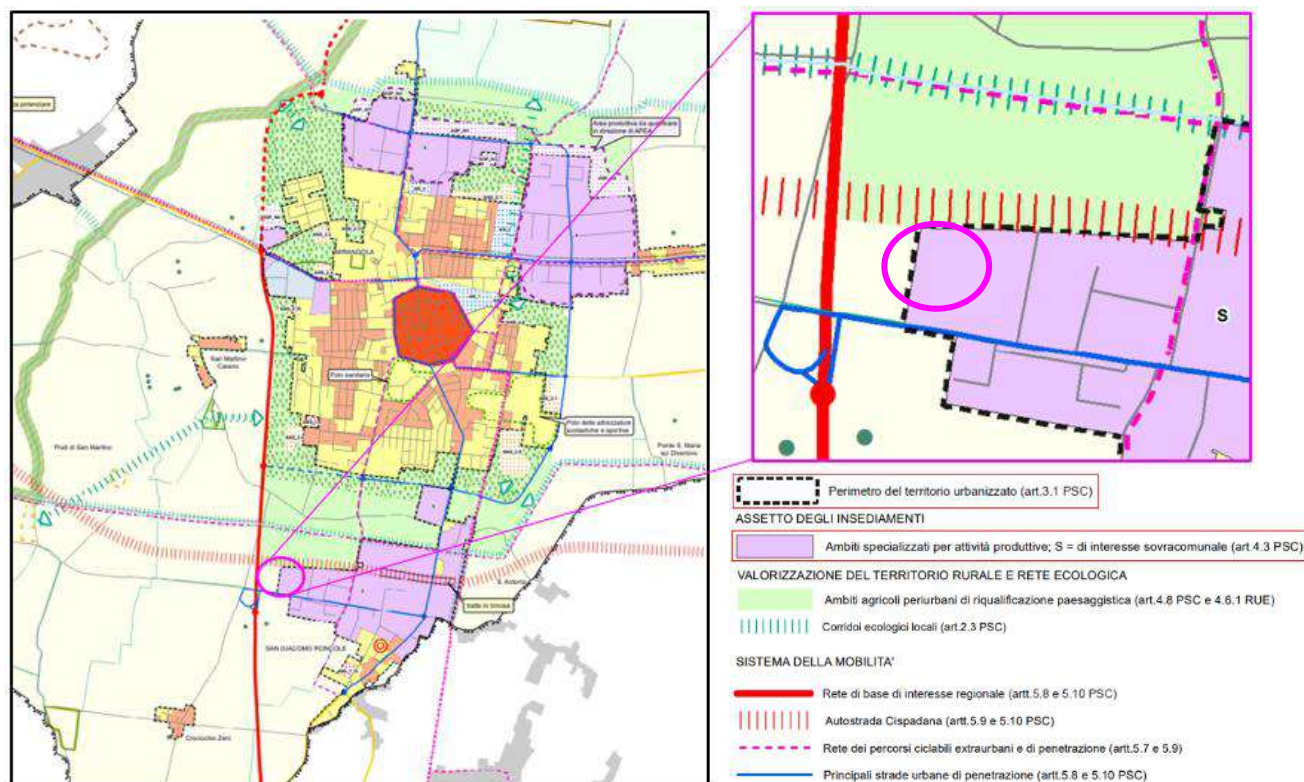


Figura 32 – PSC – Schema di assetto del territorio (area di studio evidenziata in magenta)

3.8 Regolamento Urbanistico Edilizio (RUE)

Il Regolamento Urbanistico Edilizio (RUE) è redatto ai sensi della L.R. 20/2000 ed ha per oggetto di competenza la regolamentazione di tutti gli aspetti degli interventi di trasformazione fisica e funzionale degli immobili, nonché le loro modalità attuative e procedure.

Il RUE, traducendo le indicazioni del PSC, e in conformità ad esso, disciplina le trasformazioni edilizie e funzionali che si attuano con intervento diretto, con specifico riferimento a quelle che l'art. 29 della L.R. 20/2000 definisce come “le trasformazioni negli ambiti consolidati e nel territorio rurale”, “gli interventi diffusi sul patrimonio edilizio esistente sia negli ambiti da riqualificare”, “gli interventi negli ambiti specializzati per attività produttive” che consistano nel “completamento, modificazione funzionale, manutenzione ed ammodernamento delle urbanizzazioni e degli impianti tecnologici nelle aree produttive esistenti”.

Il RUE deve intendersi in ogni caso conforme alle prescrizioni, direttive e indirizzi dettati dal Piano Strutturale Comunale.

Il Regolamento Urbanistico Edilizio, nel Comune di Mirandola, di cui se ne riporta uno stralcio nella figura che segue, è stato approvato in data 13 luglio 2015.

L'area oggetto di studio ricade parzialmente negli ambiti urbani "ASP_3_1- Ambiti consolidati specializzati per attività produttive prevalentemente manifatturiere frutto di piani urbanistici attuativi unitari recenti, ovvero in corso di completamento (art. 4.4.4 RUE)".

L'area di studio ricade inoltre nel "perimetro del territorio urbanizzato (art. 3.1 PSC)" e ASP_3 in corso di attuazione (4.4.1, 4.4.2 e 4.4.4 RUE)".

Di seguito si riportano i contenuti della norma:

Art. 4.4.1 –Ambiti specializzati per attività produttive esistenti o in corso di attuazione (ASP)

1 Nella Tav. 1 del RUE gli ambiti urbani specializzati per attività produttive identificati dal PSC come "consolidati" sono articolati nei seguenti sub-ambiti urbanistici:

a) ASP_1. *Descrizione:* ambiti consolidati specializzati per attività produttive prevalentemente manifatturiere.

Obiettivi: consolidamento e sviluppo dell'apparato produttivo locale; mitigazione degli impatti ambientali e paesaggistici degli insediamenti produttivi; completamento delle dotazioni infrastrutturali e sviluppo di attività di servizio alle imprese.

b) ASP_2. *Descrizione:* ambiti consolidati specializzati per attività produttive prevalentemente manifatturiere a maggiore compatibilità con la residenza.

Obiettivi: consolidamento e sviluppo dell'apparato produttivo locale; mitigazione degli impatti ambientali e paesaggistici degli insediamenti produttivi; completamento delle dotazioni infrastrutturali e sviluppo di attività di servizio alle imprese.

c) ASP_3.1 e ASP_3.2. *Descrizione:* ambiti consolidati frutto di piani urbanistici attuativi unitari recenti, ovvero o in corso di completamento;

Obiettivi: mantenere l'impianto progettuale e l'equilibrio fra carico urbanistico e dotazioni come stabiliti nel Piano Attuativo che ha generato l'insediamento.

e sono inoltre distintamente identificate:

- le zone con destinazione a sede stradale (in atto o prevista in PUA approvati), che sono disciplinate al Capo 3.3, con particolare riferimento all'art.3.3.2.
- le zone con destinazione per attrezzature e spazi collettivi (in atto o prevista in PUA approvati), che sono disciplinate all'art. 3.1.2;
- i singoli lotti che contengono edifici abitativi inglobati in ambiti specializzati produttivi, che sono disciplinati all'art.4.4.4.



- 2 Nella Tav. 1 del RUE sono inoltre individuati i perimetri dei comparti attuati o in corso di attuazione con Piano attuativo unitario.
- 3 Sono obiettivi del Piano per gli ambiti ASP: il consolidamento delle destinazioni in atto ovvero la loro modifica in adeguamento al carattere produttivo dell'ambito in cui ricadono; la riduzione degli impatti ambientali; lo sviluppo delle attività di servizio alle imprese.

Art. 4.4.2 – Sub-ambiti ASP_1

1. *Tipi di intervento edilizio ammessi*: fermo restando che sugli eventuali edifici di interesse storico-architettonico o pregio storico-culturale e testimoniale sono ammessi soltanto gli interventi ammissibili secondo le specifiche categorie di tutela di cui al Capo 4.1, sugli altri edifici:

- a) sono sempre ammessi i seguenti interventi edilizi: MO, MS, RRC, RE, D;
- b) gli interventi di NC sono ammessi con i seguenti limiti:

- UF max = 0,6 mq./mq. (oppure = a UF preesistente se superiore);

- Sp min = 25% della SF (oppure = a Sp preesistente se inferiore).

2. *Destinazioni d'uso e cambi d'uso*: sono ammessi in generale i seguenti tipi d'uso:

- U3 Studi professionali e piccoli uffici in genere, attività terziarie e di servizio diffusive
- U4.1 Esercizi commerciali di vicinato
- U5 Attività terziarie specializzate
- U6 Pubblici esercizi di somministrazione
- U7 Attività commerciali all'ingrosso, magazzini, depositi, esposizione e trasporto di merci
- U8.1 Attività artigianali dei servizi alla persona, alla casa, ai beni di produzione, alle imprese, nonché agli automezzi limitatamente a cicli e motocicli
- U8.2 Attività dei servizi agli automezzi
- U9 Distribuzione carburanti per uso autotrazione
- U10 Attività culturali; attività formative, ricreative, sportive e di spettacolo prive di significativi effetti di disturbo sul contesto urbano
- U11 Attività ricreative, sportive e di spettacolo
- U16 Sale giochi, sale scommesse
- **U17.1 Attività manifatturiere industriali o artigianali ad impatto moderato**
- **U17.2 Attività manifatturiere industriali o artigianali non rientranti in U17.1**
- U19 Attività ricettive



- **U20 Impianti per l'ambiente: Impianti di trattamento e smaltimento di rifiuti: discariche, piattaforme di stoccaggio; piattaforme ecologiche; impianti di depurazione. Sono compresi i relativi uffici e servizi in quanto funzionali all'impianto.**
- U21 Reti tecnologiche e relativi impianti
- U22 Impianti per la produzione e commercializzazione di energia da FER
- U23 Mobilità Sedi stradali e ferroviarie e relative attrezzature complementari
- U24 Impianti di trasmissione
- U25 Servizi tecnici della Pubblica Amministrazione, servizi per la sicurezza, la protezione civile
- U27 Commercio al dettaglio su aree pubbliche
- U4.3n, U4.4n entro i limiti consentiti dal POIC23,
- U4.2n, limitatamente alla vendita di merci ingombranti di cui al comma 1.6 della delibera del Cons. Reg. n. 1253/1999 come integrato con delibera n. 2613/2002.

Tutti gli altri eventuali usi sono considerati compatibili solo nelle Unità Edilizie ove siano già legittimamente in essere alla data di adozione delle presenti norme, e fino al cambio d'uso per uno degli usi sopra elencati (oppure possono essere ammessi nell'ambito di interventi specificamente previsti nel POC nel rispetto delle disposizioni del PSC).

L'uso residenziale (U1) è ammesso limitatamente ad un alloggio pertinenziale per ciascuna unità edilizia (lotto), anche in forma di foresteria (uso U2), della dimensione massima di 200 mq di SC e comunque non eccedente il 33% della Sc dell'intera unità edilizia. Per le superfici ad uso residenziale (U1 o U2) eccedenti i limiti suddetti che siano legittimamente in essere alla data di adozione delle presenti norme è ammesso il mantenimento di tale destinazione d'uso ma non il frazionamento in un maggior numero di unità immobiliari.

3. Nell'area ASP_1 individuata con apposito perimetro e il n.1, sita lungo Viale Gramsci è ammesso inoltre l'uso U4.2.n e Centro Commerciale di vicinato.

4. Nell'area ASP_1 individuata con apposito perimetro e il n. 2, sita lungo la S.S. 12 all'intersezione con la S.P. 7 (Quaderlina) valgono le seguenti disposizioni specifiche:

- UT ma = 0,37 mq/mq;
- non sono ammessi nuovi accessi viari al comparto rispetto a quanto già autorizzato al 30/11/2012.

5. Nell'area ASP_1 individuata con apposito perimetro e il n. 3, sita lungo la S.P. 7 di fronte alla precedente (impianto di betonaggio) valgono le seguenti disposizioni specifiche:

- UF max = 0,25 mq/mq;
- Sp minima = 30% della Sf .



6. L'area ASP_1 individuata con apposito perimetro e il n. 4, compresa fra il Canale Diversivo Burana e il tracciato previsto per la Cispadana, è da assoggettare a Permesso di Costruire Convenzionato.

7. Nell'area ASP_1 individuata con apposito perimetro e il n.5, sita lungo Statale n°12 Sud angolo Via Sabbioni è ammesso inoltre l'uso U4.2.n e U4.3.n.

8. Nell'area ASP_1 individuata con apposito perimetro e il n.6, sita lungo Statale n°12 Sud angolo Via Imperiale è ammesso inoltre l'uso U4.2.n.

Art. 4.4.4 –Sub-ambiti ASP_3

1 Tipi di intervento edilizio ammessi: si danno i seguenti casi:

- a) **qualora sia ancora vigente il Piano Urbanistico Attuativo o un permesso di costruire convenzionato, fino alla data di scadenza del Piano o della convenzione del PdC sono ammessi tutti i tipi di interventi, nel rispetto dei limiti, di parametri dimensionali e relative modalità di misura e delle prescrizioni contenute nel PUA o nel PdC.; questi possono essere sottoposti a varianti purché non comportino incrementi della potenzialità edificatoria e non comportino diminuzioni della superficie permeabile complessiva.**
- b) dopo la scadenza del Piano, o della convenzione del PdC, fino al momento in cui le opere di urbanizzazione siano state terminate e prese in carico dal Comune, sono ammessi solo i seguenti interventi edilizi: MO, MS, RRC, RE, D;
- c) dopo la scadenza del Piano, o della convenzione del PdC, qualora le opere di urbanizzazione siano state terminate e prese in carico dal Comune, sono ammessi gli interventi MO, MS, RRC, RE, D; è ammessa inoltre l'eventuale conclusione dell'edificazione prevista secondo le prescrizioni, i limiti, e i parametri dimensionali contenuti nel PUA.

2 Destinazioni d'uso e cambi d'uso:

- negli ambiti ASP_3.1 valgono le stesse disposizioni degli ambiti ASP_1;
- negli ambiti ASP_3.2 valgono le stesse disposizioni degli ambiti ASP_2;

Pertanto, secondo quanto previsto dalle norme attuative del RUE, agli art. 4.4.1, 4.4.2 e 4.4.4, la proposta progettuale risulta essere conforme al Regolamento Urbanistico Edilizio



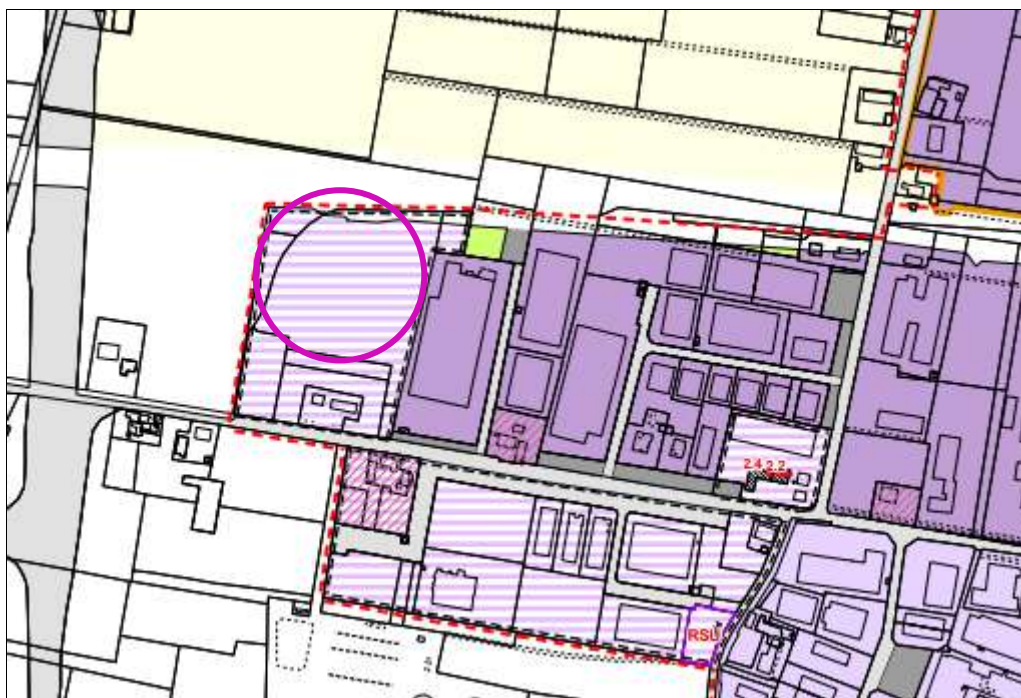
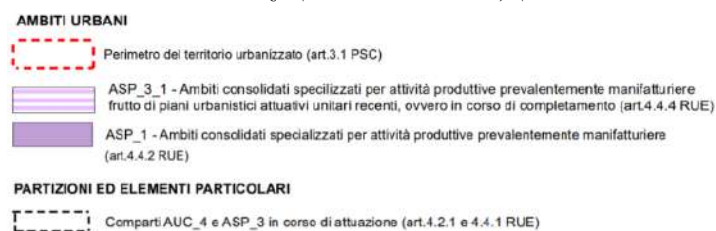


Figura 33 – Regolamento Urbanistico Edilizio (Variante 01/2018) (area di studio evidenziata in magenta)



3.9 Piano Urbanistico Generale (PUG)

Il Piano Urbanistico Generale (PUG) è lo strumento di pianificazione che il comune predispone, con riferimento a tutto il territorio, per delineare le invarianze strutturali e le scelte strategiche di assetto e sviluppo urbano di propria competenza, orientate alla rigenerazione del territorio urbanizzato e alla riduzione del consumo del suolo e della sostenibilità ambientale e territoriale degli usi e delle trasformazioni.

Nello specifico, il PUG del comune di Mirandola è stato adottato con la Deliberazione del Consiglio Comunale n. 92 del 26/09/2023 del Comune di Mirandola, ai sensi dell'articolo 46, comma 1, della LR 24/2017. Gli elaborati del PUG adottato sono composti da varie sezioni:

1. A_ Quadro conoscitivo;
2. B_ Vincoli;
3. C_ Strategie;
4. D_ Disciplina;
5. E_ Valsat.



QUADRO CONOSCITIVO

Di seguito vengono riportati gli stralci delle tavole del Quadro Conoscitivo, individuano il contesto relativo alla “Rete Elettrica”, alla “Rete Idrica e Gas” e alla “Rete Fognaria” del Comune di Mirandola. L’area oggetto di studio, evidenziata con un cerchio color magenta, ricade per tutte e tre le tavole nel “Perimetro del Territorio Urbanizzato”. Nello specifico della Tavola della Rete Idrica e Gas, l’area studiata ricade anche in “Agglomerati Urbani- A.E. > 2000”.

Per tali componenti non sussistono interferenze con vincoli, pertanto la proposta progettuale risulta essere conforme alla pianificazione comunale.

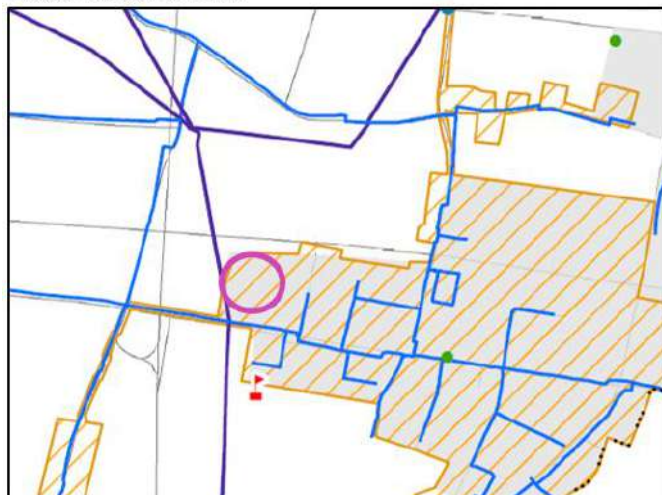
Rete Elettrica



Legenda

- --- --- Confine Comunale
- Perimetro del Territorio urbanizzato
- Elementi della Rete elettrica**
 - Cabina media tensione
 - Stazione Radiobase
 - Linea elettrica alta tensione
 - Linea elettrica media tensione
 - Fibra Ottica

Rete Idrica e Gas



Legenda

- --- --- Confine Comunale
- Perimetro del Territorio Urbanizzato
- Elementi della Rete Idrica e Gas**
 - Idrante sopra suolo
 - Idrante sotto suolo
 - Impianti a Biogas
 - ◆ Cabina impianto prima regolazione pressione
 - Adduzione rete idrica
 - Distribuzione rete idrica
 - Gasdotto
 - Teleriscaldamento
- Agglomerati Urbani (PTA Dgr. 201/2016)**
 - A.E. > 2000
 - 2000 > A.E. > 200



Rete Fognaria



Figura 34 – PUG Mirandola – Tavola della rete elettrica; Tavola della Rete Idrica e del Gas; Tavola della Rete Fognaria (l'area oggetto di studio è evidenziata con un cerchio color magenta)

Per quanto riguarda l'interferenza dell'impianto con il gasdotto SNAM si specifica che in data 27/01/2026 è stato eseguito un picchettamento del tracciato della condotta SNAM, in merito al quale si riporta il verbale di picchettamento all'allegato 1 del presente elaborato.

Il rilievo georeferenziato della condotta è riportato all'elaborato "25-C021_GEN.01.14.R0_Planimetria ubicazione gasdotto SNAM" di cui si riporta uno stralcio nella figura riportata di seguito.



Figura 35 – Estratto elaborato 25-C021_GEN.01.14.R0_Planimetria ubicazione gasdotto SNAM

LEGENDA

- Recinzione antigrandine e antipolvere estrema all'impianto
- Rilievo georeferenziato gasdotto SNAM (4100333 Derivazione Bassa Modenese)
- Fascia di servitù gasdotto (12 m)

Come si può osservare dalla figura riportata precedentemente, la condotta SNAM non intercetta direttamente l'impianto di recupero né interferisce con la fascia di servitù complessiva di 12 m del gasdotto.

Di seguito viene riportato lo stralcio della “Carta Agro Ecologica” del PUG di Mirandola. Come evidenziato da un cerchio color magenta, l'area oggetto di studio ricade quasi totalmente per la sua interezza in un'unità di paesaggio “U.P.2b – Paesaggi urbani e periurbani”, per una piccola porzione invece ricade in un “*territorio agricolo seminativo*”. Per tali componenti non sono presenti vincoli specifici in materia, pertanto la proposta progettuale risulta essere conforme alla pianificazione comunale.

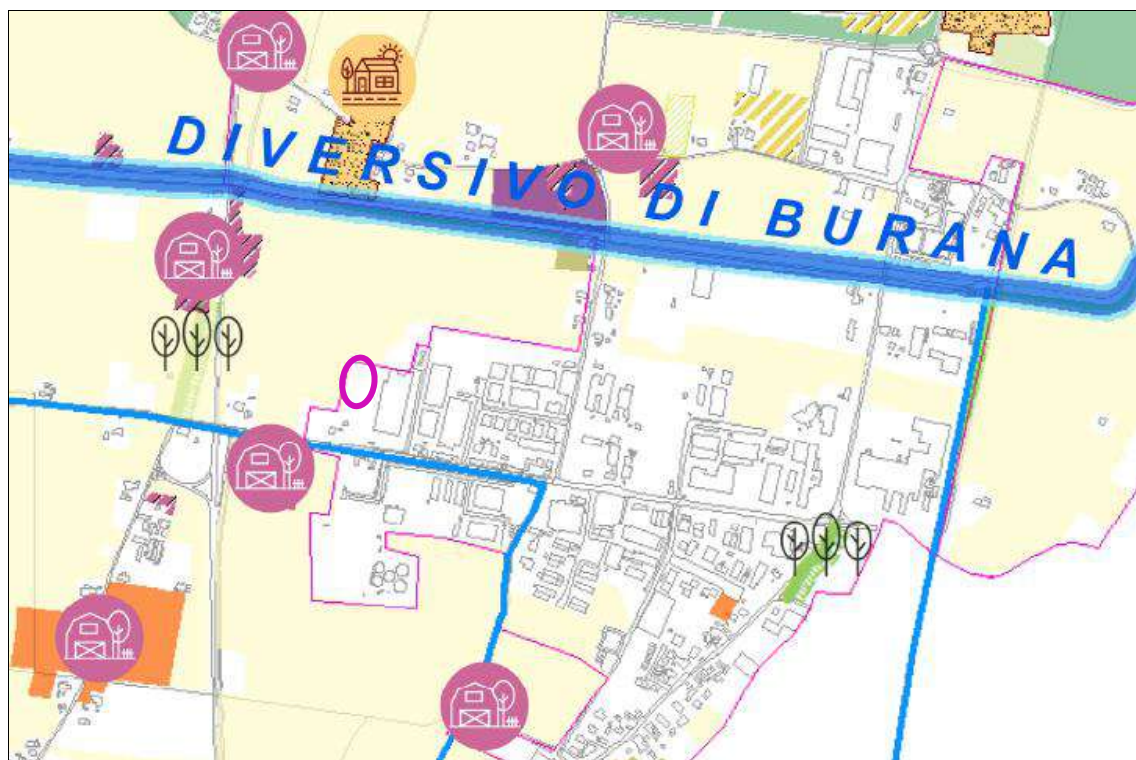
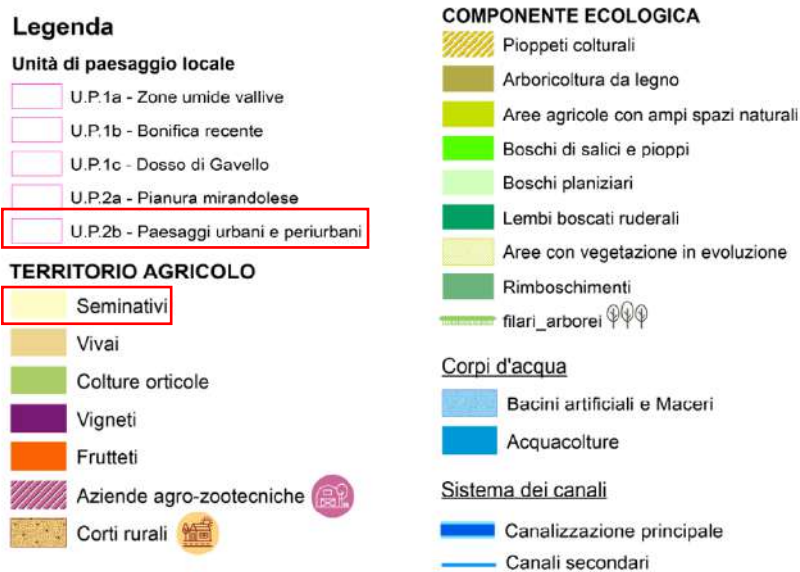


Figura 36 – PUG Mirandola – Carta Agro Ecologica (l'area oggetto di studio è evidenziata con un cerchio color magenta)



Nella figura di seguito viene riportato lo stralcio della “Carta delle infrastrutture verdi e delle infrastrutture blu”. L’area oggetto di studio non ricade in alcun ambito analizzato.

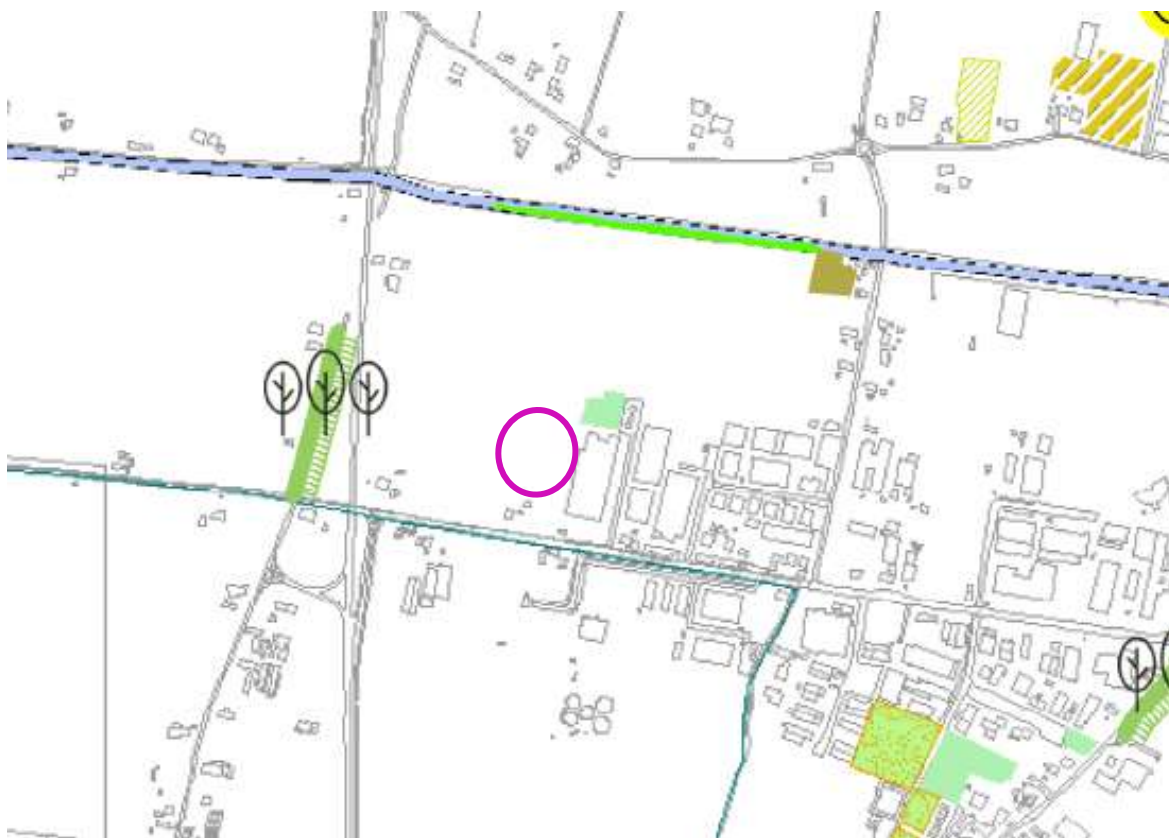
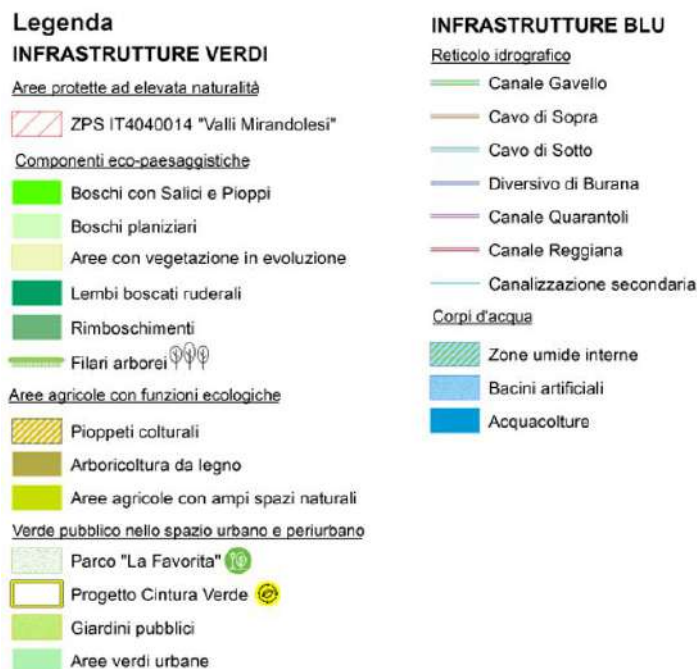


Figura 37 – PUG Mirandola – Carta delle infrastrutture verdi e delle infrastrutture blu (l’area oggetto di studio è evidenziata con un cerchio color magenta)



Di seguito si riporta lo stralcio della “Carta dei Servizi Ecosistemici” dalla quale si evince che l’area oggetto di studio ricade in una valutazione potenziale dei servizi ecosistemici pari a “0-nessuna rilevanza” e “1-con qualche rilevanza” pertanto la proposta progettuale risulta essere conforme alla pianificazione comunale.

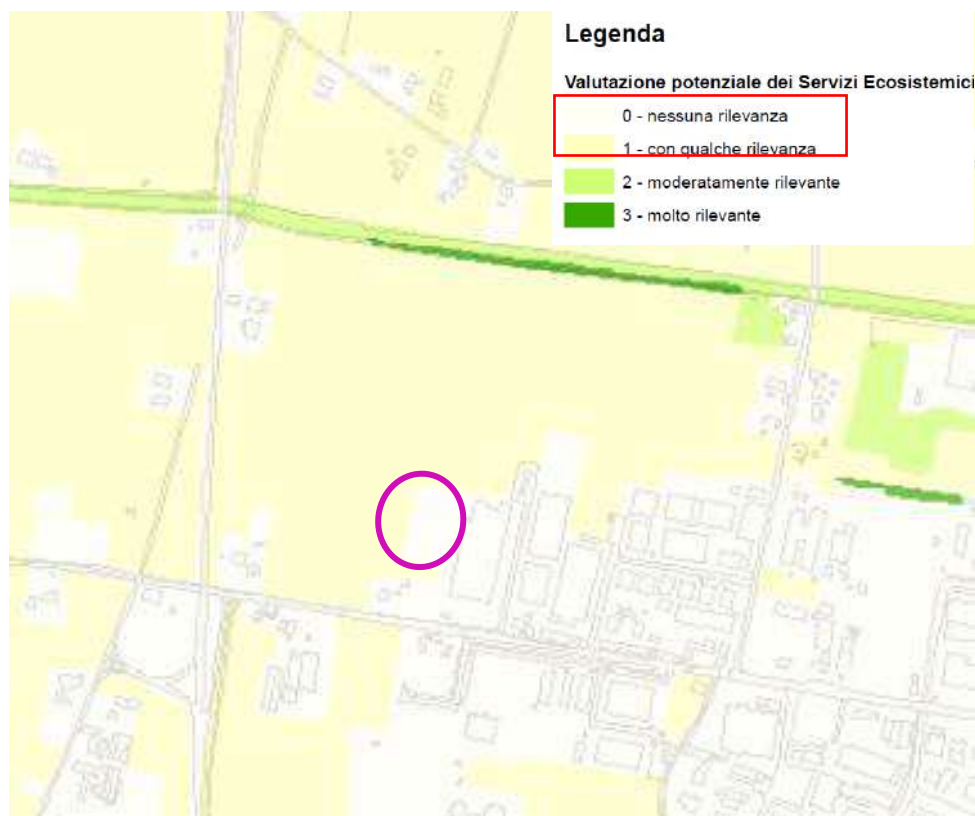


Figura 38 – PUG Mirandola – Carta dei servizi ecosistemici (l’area oggetto di studio è evidenziata con un cerchio color magenta)

Dagli stralci della Tavola del “Sistema della viabilità e della mobilità” e della Tavola del “Sistema della mobilità lenta” riportati di seguito, si evince che l’area oggetto di studio ricade esclusivamente nel “Perimetro del territorio urbanizzato” e pertanto la proposta progettuale risulta essere conforme alla pianificazione comunale.

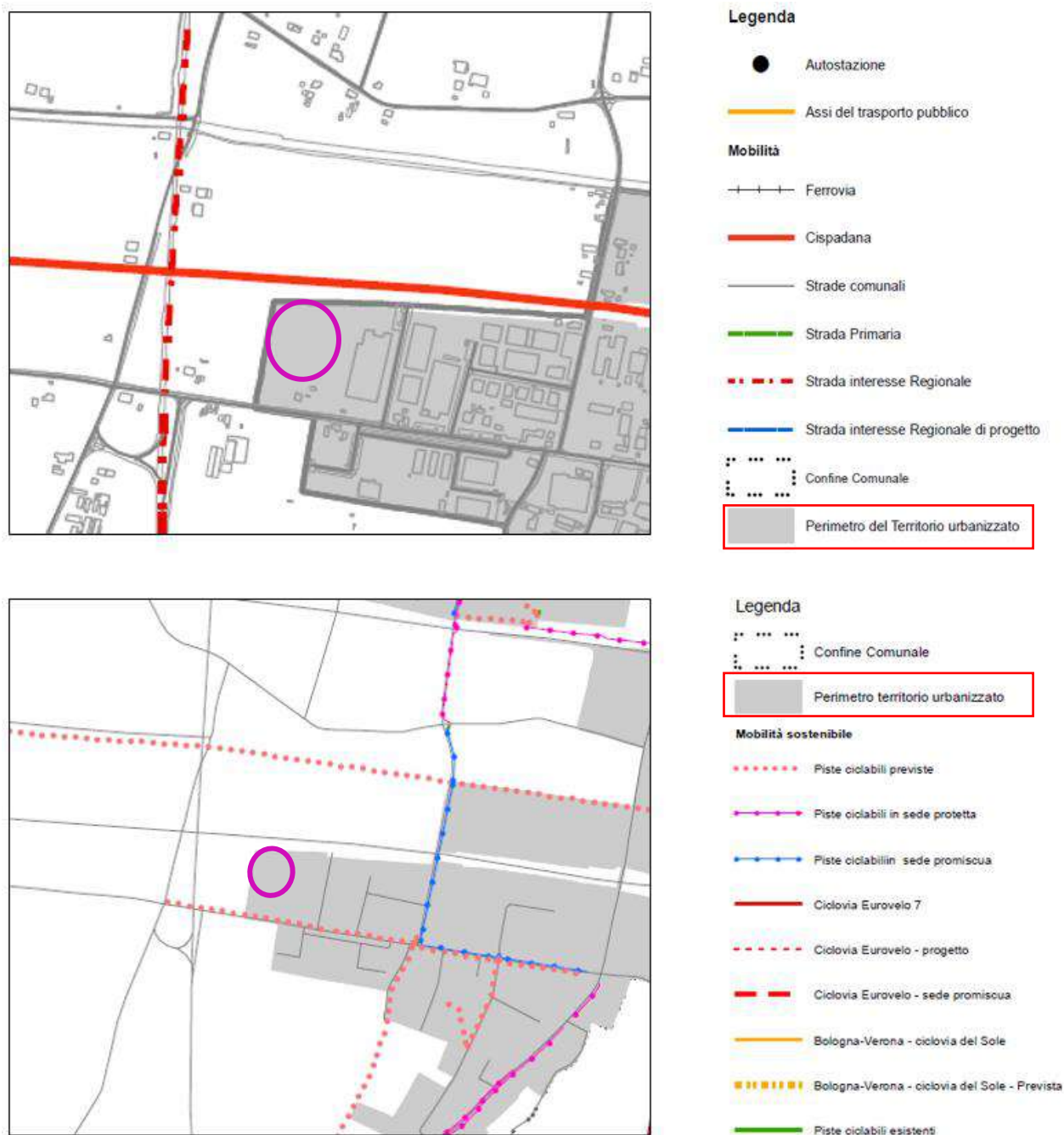


Figura 39 – PUG Mirandola – Sistema della viabilità e della mobilità; Sistema della mobilità lenta (l’area oggetto di studio è evidenziata con un cerchio color magenta)

VINCOLI

Nella figura di seguito viene riportato lo stralcio della Tavola dei Vincoli del PUG del comune di Mirandola ed è indicata nel cerchio l’area d’intervento.



Come previsto dal D.P.R.16/12/1992 n.495 all'articolo 26 comma 3, l'attività non riguarda "nuove costruzioni, ricostruzioni conseguenti a demolizioni integrali o negli ampliamenti fronteggianti le strade".

Inoltre, come riportato nella Scheda dei Vincoli, la larghezza delle fasce è pari a quanto stabilito nel Codice della Strada, integrato dalle maggiori ampiezze prescritte dal PTCP, nei termini seguenti:

- autostrada Cispadana: m.60 per lato, ridotti a m. 30 per lato nei tratti ove intercetta aree appartenenti al territorio urbanizzato.

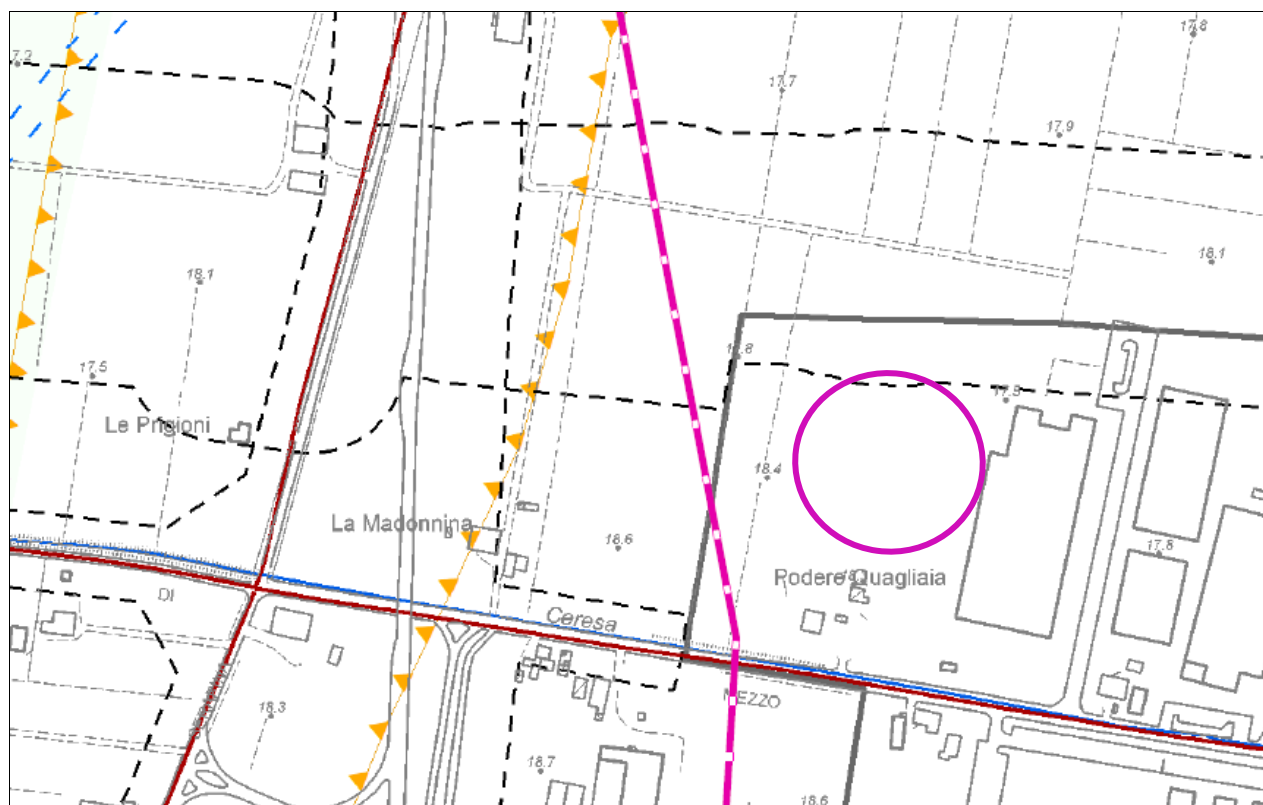
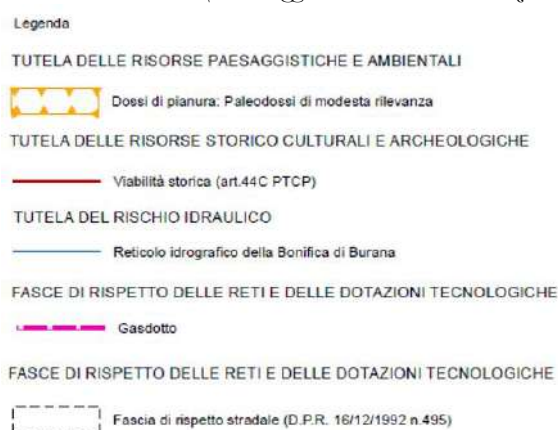


Figura 40 – PUG Mirandola – Tavola dei vincoli (l'area oggetto di studio è evidenziata con un cerchio color magenta)



A seguito della richiesta di ARPAE (protocollo n. 26083/2025 del 18/12/2025), si riporta di seguito l'estratto della tavola prodotta per fornire il dettaglio della sovrapposizione fra il perimetro dell'impianto di recupero e la succitata tavola dei vincoli del PUG.



Figura 41 – Estratto tavola “25-C021_GEN.01.08.R0” sovrapposizione layout impianto e vincoli del PUG di Mirandola.

LEGENDA

--- Recinzione antigrandine e antipolvere esterna all'impianto

Vincoli - PUG Mirandola

Fasce di rispetto delle reti e delle dotazioni tecnologiche

— Gasdotto

— Fascia di rispetto stradale (D.P.R. 16/12/1992 n. 495) - Autostrada Cispadana

Nella figura di seguito viene riportato lo stralcio della “Carta delle Potenzialità Archeologiche”. L'area oggetto di studio, evidenziata con un cerchio magenta, ricade in “un'area urbanizzata”.

Secondo quanto descritto all'articolo 2.2, 2.3 del RUE del comune di Mirandola:

- nell'ambito delle zone F (area urbanizzata) sono sottoposte a controllo archeologico preventivo le seguenti trasformazioni: a) gli interventi di nuova costruzione in lotto libero o ineditato, che non sia stato interessato negli ultimi 50 anni da sostanziali trasformazioni edilizie o

urbanistiche documentabili, inclusi i lotti compresi in PUA non completamente attuati; b) i PUA approvati e non ancora attuati.

Pertanto la proposta progettuale risulta essere conforme alla pianificazione comunale.

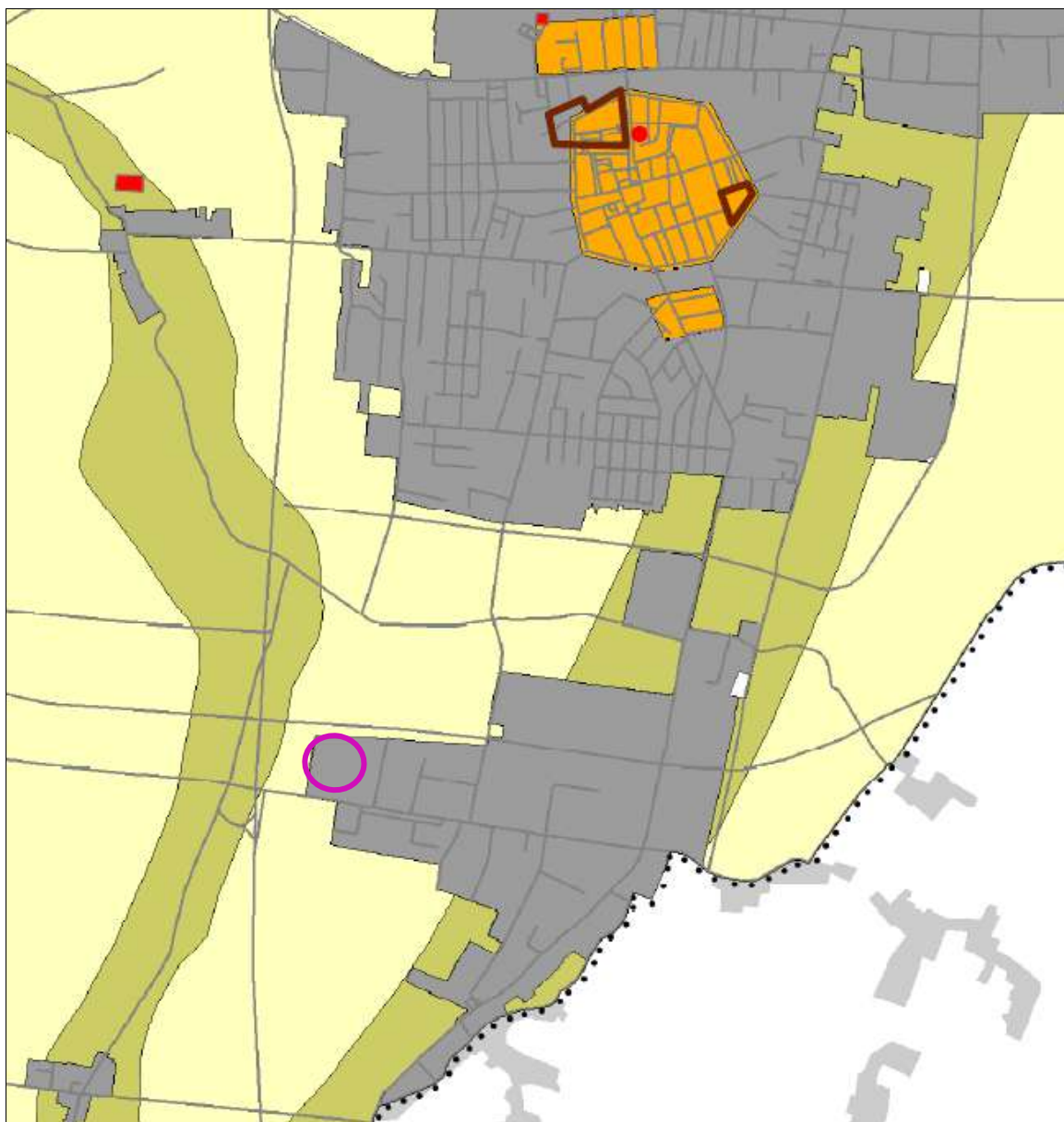
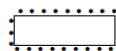
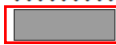


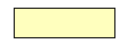



Figura 42 – PUG Mirandola – Carta delle Potenzialità Archeologiche (l'area oggetto di studio è evidenziata con un cerchio color magenta)

LEGENDA

-  Confine comunale
-  Area urbanizzata (QC_C_REL_ALL1)
-  Zona A: paleodossi di accertato interesse (QC_C_R_A5)
-  Zona B: paleodossi di modesta rilevanza (QC_C_R_A5)
-  Zona C: area valliva (QC_C_R_A5)
-  Zona D: città storica (QC_C_R_A5)

Di seguito si riporta lo stralcio della “Tavola dei vincoli e della disciplina del rischio sismico” del PUG del comune di Mirandola.

Come si può osservare l'area oggetto di studio, evidenziata con un cerchio color magenta ricade in “aree instabili, ascrivibili alla zona 30502001”, tale zona è una zona costituita da argille e argille limose mediamente consistenti di spessore inferiore a 10 m, con intercalazioni di limi argillosi. Seguono sabbie, inizialmente anche limose, ad addensamento e granulometria crescente con la profondità. A profondità comprese tra 15 e 28 m si rinviene uno spessore variabile di argille e argille limose consistenti. Per tali aree non sono specificati vincoli o prescrizioni in materia pertanto, il progetto oggetto di studio risulta essere conforme alla pianificazione comunale.

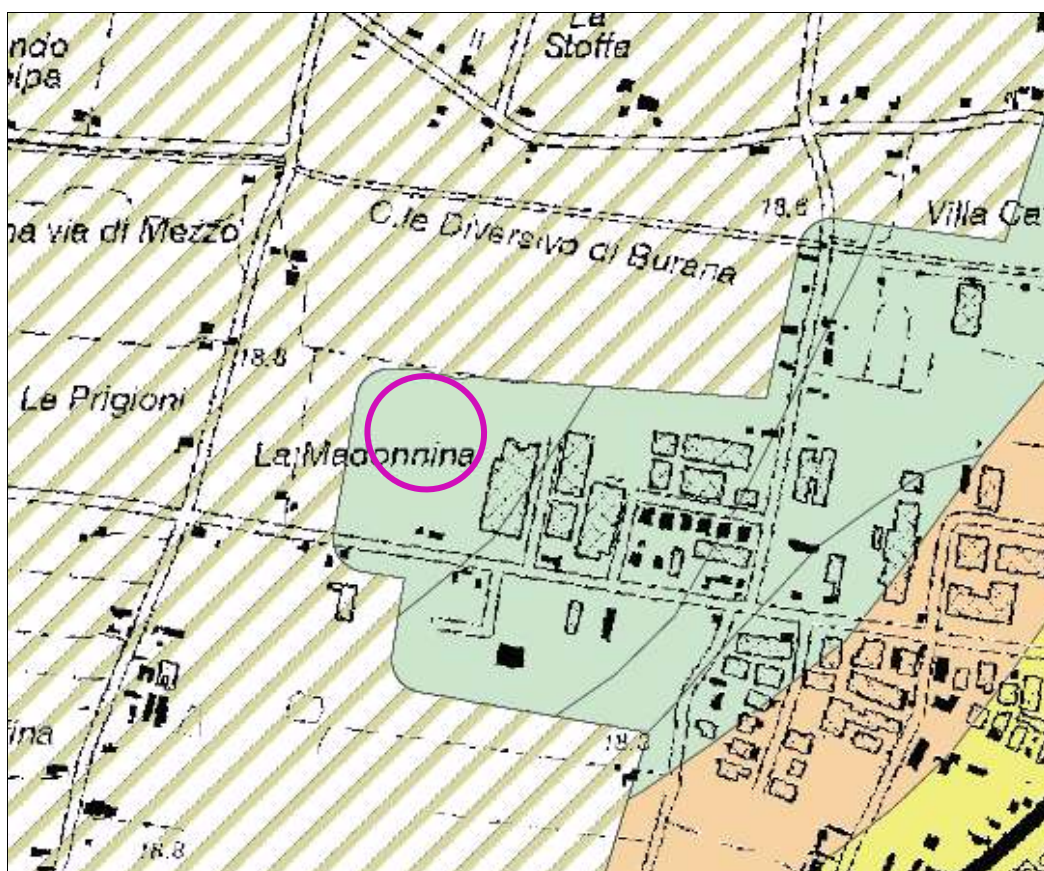


Figura 43 – PUG Mirandola – Rischio sismico, Tavola dei vincoli e della disciplina (l'area oggetto di studio è evidenziata con un cerchio color magenta)

LEGENDA:

AREE STABILI

2007

AREE INSTABILI

Area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziale liquefazione

Area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziali cedimenti

30502001

30502002

30502003

30502004

30502005

30502006



STRATEGIE

Nella figura di seguito viene riportato lo stralcio della “Tavola delle Strategie” del PUG del comune di Mirandola. Come si può osservare, l’area oggetto di studio, evidenziata con un cerchio di colore nero, ricade in: “territorio urbanizzato”, parzialmente in “area strutturale” e nel “tessuto produttivo”. Per tali componenti non sono specificati vincoli in materia, pertanto l’intervento in oggetto è conforme alla pianificazione comunale.

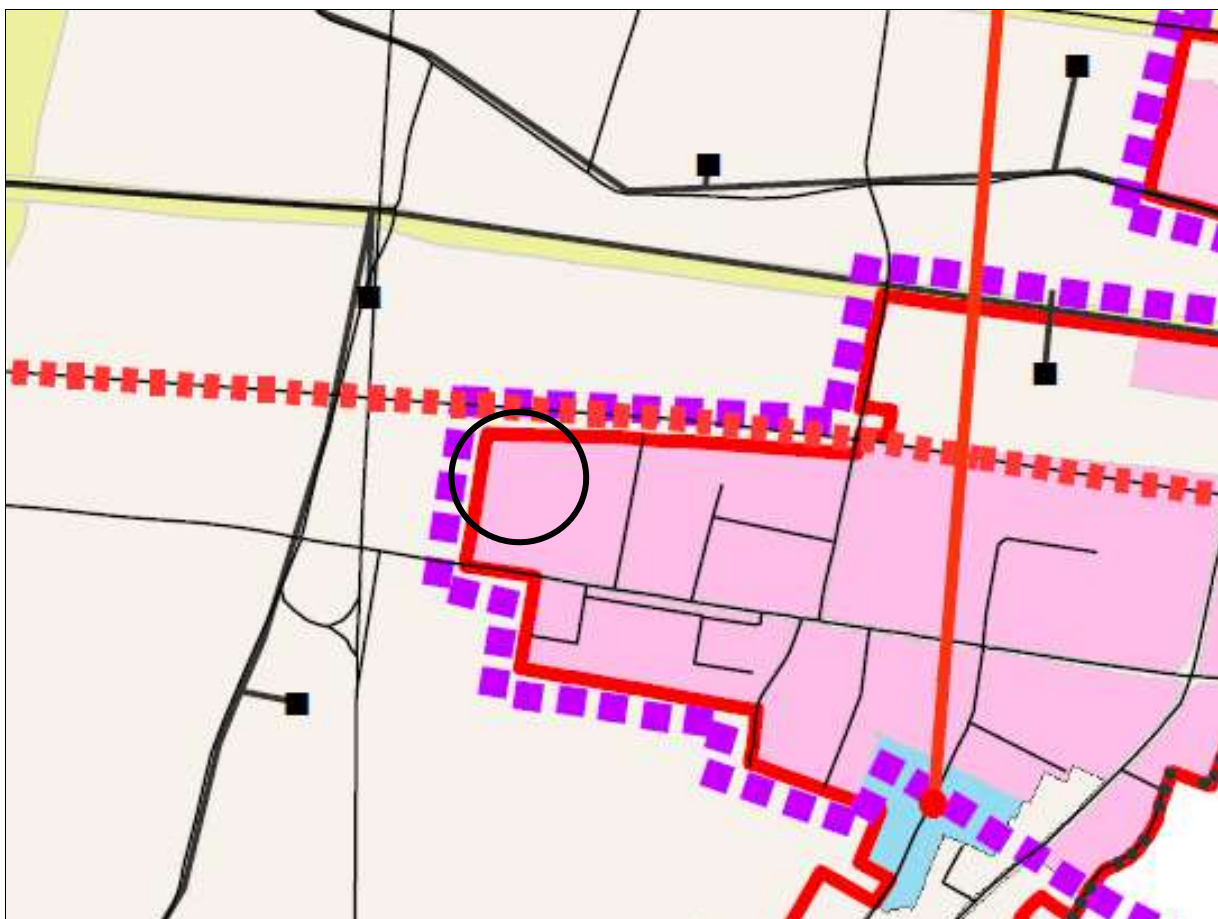


Figura 44 – PUG Mirandola – Tavola della strategia (l’area oggetto di studio è evidenziata con un cerchio di colore nero)

Legenda

	Confine Comunale		Grafo stradale		Sistema delle connessioni ecologiche
	Territorio urbanizzato		Semiotica_A		Aree Sic e Zps
	Servizi_poli		Semiotica_L	Tessuti	
	Servizi_rete		ModelloLineare_P		Centro Storico
	Stazione ferroviaria		ModelloLineare_L		Dotazioni
	Linea ferroviaria		Aree Strutturate		Produttivo
	Ciclovia del Sole		Sistema delle connessioni ecologiche		Residenziale
	Cispadana		Aree Sic e Zps		

Nella figura di seguito viene riportato lo stralcio della “Tavola della Strategia per la qualità urbana ed ecologico-ambientale”.

L’area oggetto di studio, indicata con un cerchio nero, ricade all’interno del “contesto cispadano” il quale non specifica vincoli o prescrizioni specifiche in materia, pertanto l’intervento in oggetto è conforme alla pianificazione comunale.

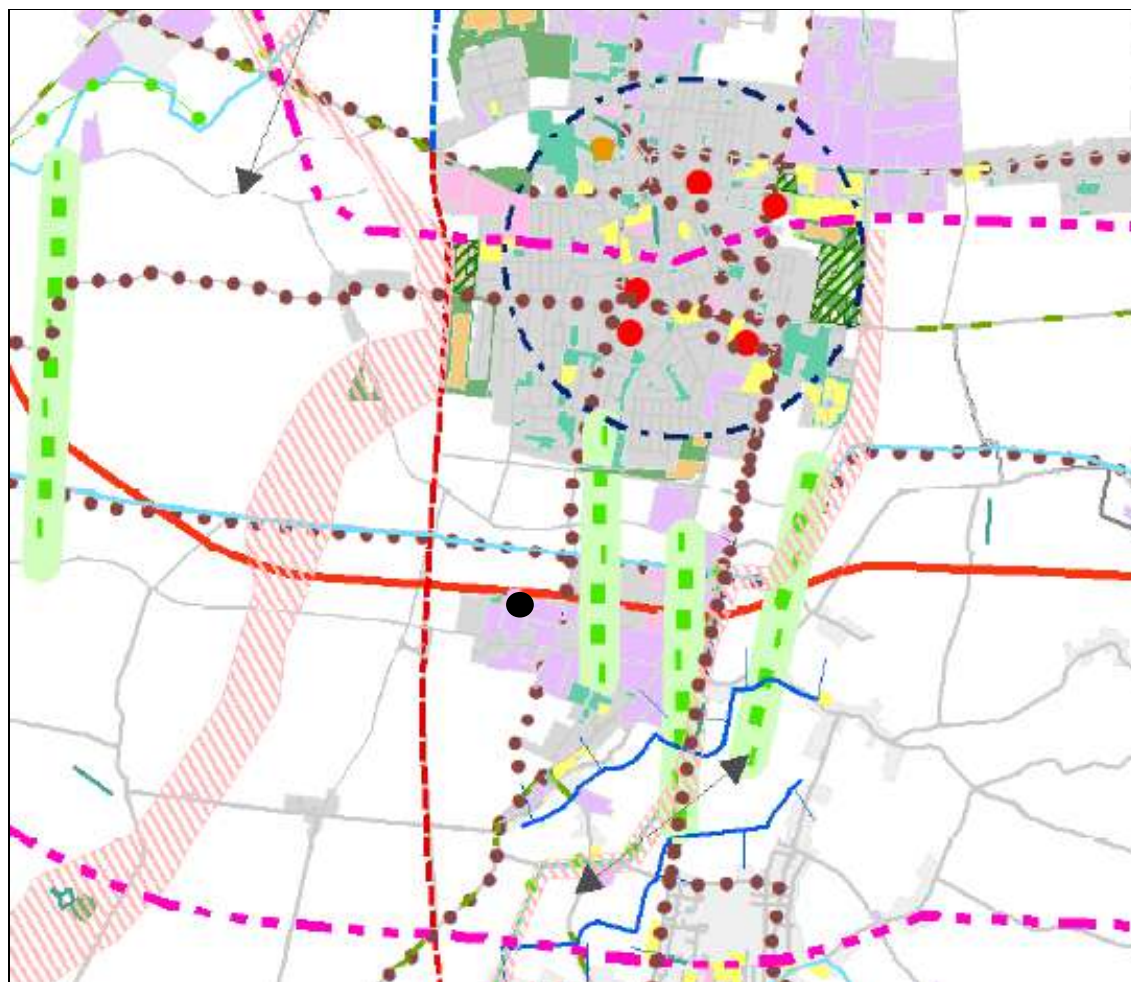


Figura 45 – PUG Mirandola – Strategia per la qualità urbana ed ecologico- ambientale- Aree temi di bordo (l’area oggetto di studio è evidenziata con un cerchio di colore nero)



Nella figura di seguito è riportato lo stralcio della tavola del PUG relativa al “Perimetro del Territorio Urbanizzato”. L’area oggetto di studio, evidenziata con un cerchio magenta, ricade in “*territorio urbanizzato al 31/12/2017 e territorio urbanizzato alla data di assunzione del PUG (art.31 L.R.24/2017)*”, pertanto risulta essere conforme alla pianificazione comunale.

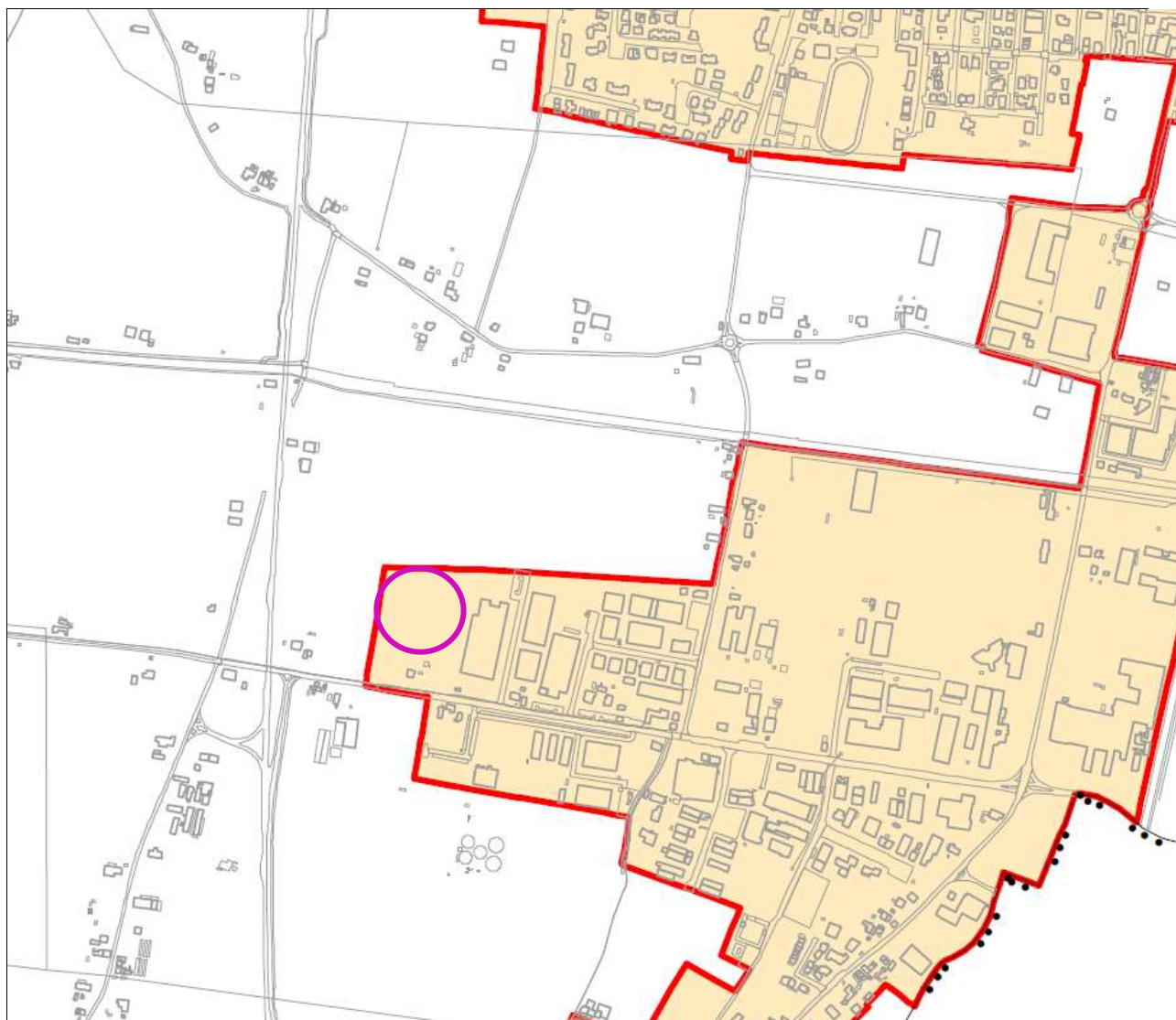
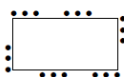


Figura 46 – PUG Mirandola – Perimetro del territorio urbanizzato (l’area oggetto di studio è evidenziata con un cerchio magenta)

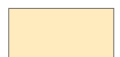
Legenda



Confine Comunale



Territorio urbanizzato al 31/12/2017 (art.6 co.1 L.R. 24/17):
il territorio urbanizzato del Comune di Mirandola al 31/12/2017
presenta una estensione di circa 907 ettari. La quota complessiva
del 3% di suolo ammissibile ai sensi dell’art.6 della L.R. 24/2017 risulta
quindi pari a 27,2 ettari.



Territorio urbanizzato alla data di assunzione del PUG (art.32 L.r. 24/2017)

DISCIPLINA

Nella figura di seguito viene riportato lo stralcio della “Disciplina degli Interventi Edilizi”. L’area oggetto di studio, evidenziata da un cerchio color magenta ricade nel “*Perimetro del Territorio Urbanizzato*”, in un **comparto** ed in una zona urbana prevalentemente produttiva, nello specifico “*P.1.1 Ambiti consolidati specializzati per attività produttive prevalentemente manifatturiere*”.

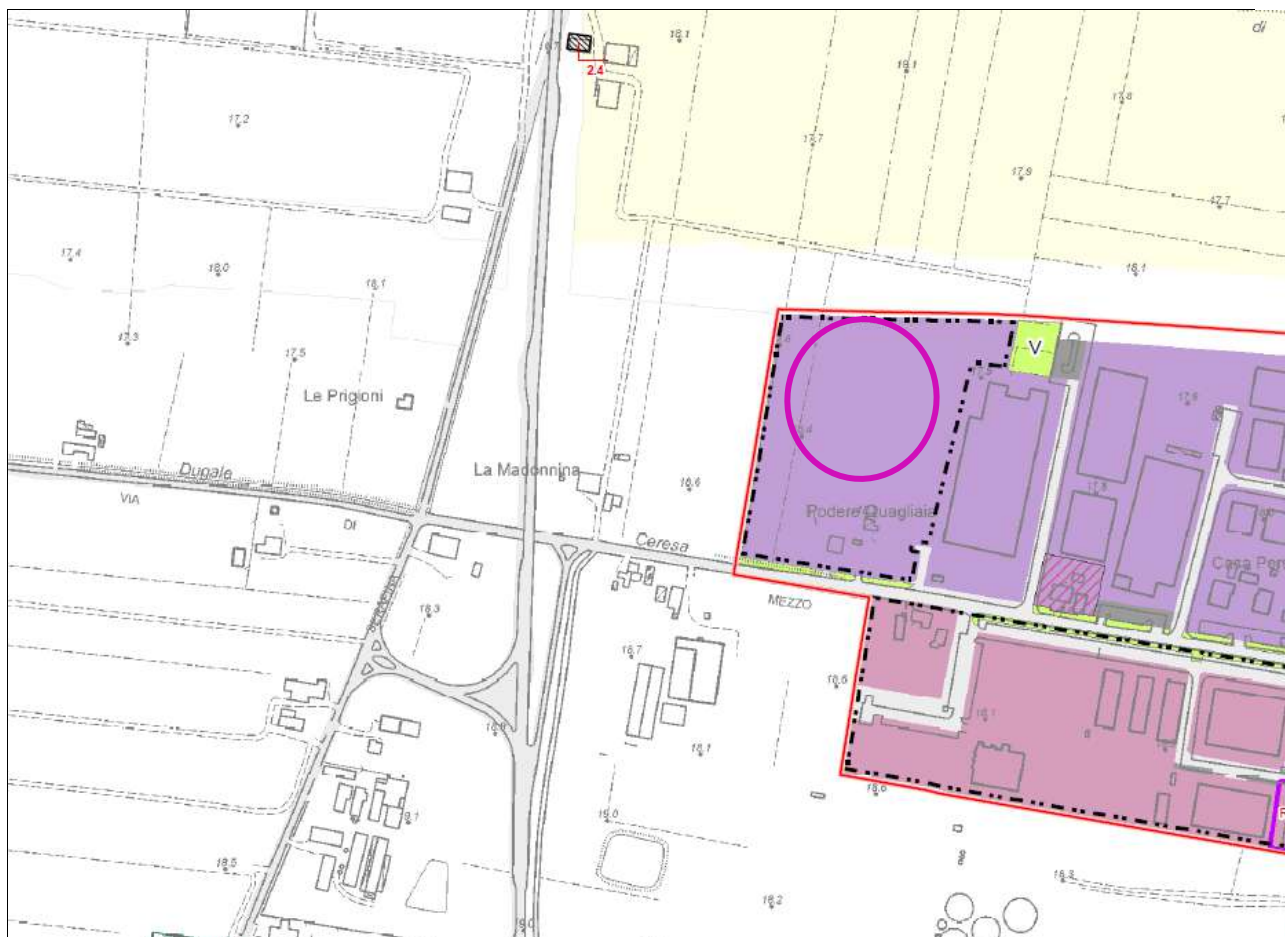


Figura 47 – PUG Mirandola – Disciplina degli Interventi Edilizi (l’area oggetto di studio è evidenziata con un cerchio magenta)

LEGENDA

 Perimetro Territorio Urbanizzato	
Ambiti urbani consolidati prevalentemente residenziali	Attrezzature e Spazi collettivi
 RPer - Tessuto pertinenziale di margine	 V - Zone per il verde pubblico
Zone urbane prevalentemente produttive	Partizioni ed elementi particolari
 P1.1 - Ambiti consolidati specializzati per attività produttive prevalentemente manifatturiere	 Lotti residenziali inglobati in ambiti specializzati produttivi
 P2.1 - Ambiti consolidati specializzati per attività produttive prevalentemente manifatturiere a maggiore compatibilità con la residenza	 Comparti

Per quanto riguarda l’ambito P.1.1, sono ammessi interventi di MO (Manutenzione Ordinaria), MS (Manutenzione Straordinaria), RRC (Restauro e Risanamento Conservativo), RE (Ristrutturazione Edilizia), D (Demolizione) con le seguenti caratteristiche:



- $Sp_{min} = 25\%$ della SF (oppure = a Sp preesistente se inferiore);
- H_{max} secondo le esigenze produttive dimostrabili.

Gli interventi di NC (Nuova Costruzione) sono ammessi con il limite di $Sp_{min} = 25\%$ della SF

Destinazioni d'uso e cambi d'uso: sono ammessi in generale i seguenti tipi d'uso:

- U3, U4.1, U5, U6, U7, U8.1, U8.2, U9, U10, U11, U16, U17.1, U17.2, U19, U20, U21, U22, U23, U24, U25, U27;
- U4.3n, U4.4n entro i limiti consentiti dal POIC,
- U4.2n, limitatamente alla vendita di merci ingombranti di cui al comma 1.6 della delibera del Cons. Reg. n. 1253/1999 come integrato con delibera n. 2613/2002.

Tutti gli altri eventuali usi sono considerati compatibili solo nelle Unità Edilizie ove siano già legittimamente in essere alla data di adozione delle presenti norme, e fino al cambio d'uso per uno degli usi sopra elencati. L'intervento in oggetto risulta quindi essere conforme alla pianificazione comunale.

L'attuale edificabilità nell'ambito del Comune di Mirandola è sottoposta al regime di salvaguardia, in attesa dell'approvazione del nuovo Piano Urbanistico Generale (PUG); il che comporta che anche il presente progetto tenga conto, allo stato, sia della disciplina urbanistica vigente che di quella adottata, non essendone ancora intervenuta la relativa approvazione.

In applicazione dell'anzidetto criterio l'area di intervento viene identificata dagli strumenti urbanistici come segue:

- PRG/RUE (vigente): ASP_3_1 - Ambiti consolidati specializzati per attività produttive prevalentemente manifatturiere frutto di piani urbanistici attuativi unitari recenti, ovvero in corso di completamento (art.4.4.4 RUE);
- PUG: (adottato) P1.1 - Ambiti consolidati specializzati per attività produttive prevalentemente manifatturiere

Pertanto, tenuto conto dell'insussistenza di contrasto tra le due previsioni urbanistiche, non essendovi mutamento di ambito, l'intervento di cui al presente progetto è da ritenersi del tutto consentito.

Poiché, tuttavia, l'intervento di nuova costruzione, per la conclusione dell'edificazione del PUA scaduto, è subordinato, ai sensi della lett. c) dell'art 4.4.4. RUE, all'esecuzione ed al completamento delle urbanizzazioni. Tali opere verranno realizzate dal Comune di Mirandola, il quale darà corso a tale adempimento come da impegno dal medesimo assunto con propria nota del 18/11/2025, Protocollo N. 0048823/2025, indirizzata alla Società.

Tale adempimento, se pure con la sostanziale riduzione delle aree a parcheggio, ed il corrispondente incremento delle zone a verde, a parità di standard totali che il Comune apporterà, come precisato



nell'anzidetta nota dirigenziale, è reso, peraltro, possibile dall'avvenuta escussione, da parte del Comune stesso, della fideiussione prestata a suo tempo dall'interveniente a garanzia delle urbanizzazioni.

3.10 Rete Natura 2000

L'area di intervento non ricade in siti appartenenti alla Rete Natura 2000 (istituita ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "*Habitat*"). Come si evince dalla figura seguente, estratta dal Geoportale Nazionale, l'area oggetto dell'intervento non intercetta ambiti SIC, ZPS e ZSC.



Figura 48 – Rete Natura 2000 (l'area oggetto di studio è evidenziata con un cerchio rosso)

I siti Rete Natura più prossimi all'area oggetto del presente Studio di Impatto Ambientale sono rappresentati, come da stralcio cartografico, da:

- ZSC IT4040014 “Valli Mirandolesi”, che dista circa 8 km;
- ZSC IT4040014 “Valle di Gruppo” che dista circa 9,5 km.

4 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

Nel presente capitolo viene fornita la descrizione del quadro di riferimento progettuale, che si identifica con le caratteristiche tecniche e gestionali delle attività di recupero rifiuti che si intendono avviare nell'area sopra descritta e riassunte in:

- operazioni R5 di riciclo/recupero di altre sostanze inorganiche;
- operazioni R13 messa in riserva di rifiuti per sottoporli a una delle operazioni indicate nei punti da R1 a R12.

Relativamente al numero di giorni annui e al numero di ore giornaliere di lavoro in cui verrà effettuata l'attività di recupero R5, è stata stimata una media di 8 ore di lavoro al giorno per 250 gg lavorativi utili all'anno.

Si specifica infine che, a seguito del ridimensionamento dell'impianto, i quantitativi massimi di rifiuti potenzialmente prodotti dall'impianto sono pari a 195.000 t/a, in luogo delle 220 t/a indicate nella precedente revisione della richiesta.

La Ditta Baraldini Ambiente s.r.l. si doterà delle certificazioni UNI EN ISO 9001:2015 e UNI EN ISO 14001:2015.

4.1 Tipologia di rifiuti trattati dall'impianto

L'elenco dei rifiuti che si intendono trattare a seconda delle tipologie di recupero e messa in riserva è di seguito riportato.

4.1.1 Recupero R5

Nella tabella che segue si riporta l'elenco dei rifiuti di cui alle operazioni di recupero R5:

Riferimento normativo	Operazioni di recupero	Codice EER	Descrizione
DM 127/2024	R5 Aggregati recuperati	17.01.01	Cemento
		17.01.02	Mattoni
		17.01.03	Mattonelle e ceramiche
		17.01.07	Miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche diverse da quelle di cui alla voce 17.01.06
		17.03.02	Miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce 17.03.01
		17.05.04	Terre e rocce da scavo, diverse da quelle di cui alla voce 17.05.03, escluse quelle provenienti da siti contaminati oggetto di bonifica
		17.05.08	Pietrisco per massicciate ferroviarie, diverso da quello di cui alla voce 17.05.07



Riferimento normativo	Operazioni di recupero	Codice EER	Descrizione
		17.09.04	Rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi da quelli di cui alle voci 17.09.01, 17.09.02 e 17.09.03
		01.04.08	Scarti di ghiaia e pietrisco, diversi da quelli di cui alla voce 01.04.07
		01.04.09	Scarti di sabbia e argilla
		01.04.10	Polveri e residui affini, diversi di quelli di cui alla voce 0.104.07
		01.04.13	Rifiuti prodotti dal taglio e dalla segagione della pietra, diversi da quelli di cui alla voce 01.04.07
		10.12.01	Residui di miscela di preparazione non sottoposti a trattamento termico
		10.12.06	Stampi di scarto costituiti esclusivamente da sfridi e scarti di prodotti ceramici crudi smaltati e cotti o da sfridi di laterizio cotto e argilla espansa eventualmente ricoperti con smalto crudo in concentrazione <10% in peso
		10.12.08	Scarti di ceramica, mattoni, mattonelle e materiali da costruzione (sottoposti a trattamento termico)
		10.13.11	Rifiuti della produzione di materiali di composti a base di cemento, diversi da quelli di cui alla voce 10.13.09 e 10.13.10
		12.01.17	Residui di materiale di sabbiatura, diversi da quelli di cui alla voce 12.01.16 costituiti esclusivamente da sabbie abrasive di scarto
		19.12.09	Minerali (ad esempio, sabbia, rocce, inerti)
		20.03.01	Rifiuti urbani non differenziati, limitatamente alla frazione inerte dei rifiuti abbandonati provenienti da attività di costruzione e demolizione
DM 69/2018	R5	17.03.02	Miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce 17.03.01

4.1.2 Messa in riserva R13

Nella tabella che segue si riporta l'elenco dei rifiuti di cui alle operazioni di messa in riserva R13:

Codice EER	Descrizione
15.01.01	Imballaggi di carta e cartoni
15.01.02	Imballaggi di plastica
15.01.03	Imballaggi in legno
15.01.04	Imballaggi metallici
15.01.06	Imballaggi in materiali diversi
17.02.01	Legno



Codice EER	Descrizione
17.02.03	Plastica
17.04.01	Rame, bronzo e ottone
17.04.02	Alluminio
17.04.03	Piombo
17.04.04	Zinco
17.04.05	Ferro e acciaio
17.04.07	Metalli misti
17.04.11	Cavi, diversi da quelli di cui alla voce 17.04.10
17.06.04	Materiali isolanti, diverse da quelle della voce di cui 17.05.03
19.10.01	Rifiuti di ferro e acciaio
19.12.01	Carta e cartone
19.12.02	Metalli ferrosi
19.12.03	Metalli non ferrosi
19.12.04	Plastica e gomma
19.12.05	Vetro
19.12.07	Legno diverso da quello di cui alla voce 19.12.06
19.02.03	Miscugli di rifiuti composti esclusivamente da rifiuti non pericolosi

4.2 Quantitativi rifiuti trattati

Nella tabella che segue si riportano le tipologie di rifiuto e i quantitativi massimi per i quali si richiede l'autorizzazione:

Codice rifiuto	Operazione di recupero	Quantità t/a	Quantità mc/a
Attività di recupero R5			
EER 01.04.08 Scarti di ghiaia e pietrisco, diversi da quelli di cui della voce 01.04.07	R13-R5	195.000 t/a	103.000 mc/a
EER 01.04.09 Scarti di sabbia e argilla			
EER 01.04.10 Polveri e residui affini, diversi da quelli di cui alla voce 0.104.07			
EER 01.04.13 Rifiuti prodotti dalla lavorazione della pietra, diversi da quelli di cui della voce 01.04.07			
EER 10.12.01 Residui di miscela di preparazione non sottoposti a trattamento termico			
EER 10.12.06 Stampi di scarto costituiti esclusivamente da sfridi e scarti di prodotti ceramici crudi smaltati e cotti o da sfridi di laterizio cotto e argilla espansa eventualmente ricoperti con smalto crudo in concentrazione <10% in peso			
EER 10.12.08 Scarti di ceramica, mattoni, mattonelle e materiali di costruzioni (sottoposti a trattamento termico)			
EER 10.13.11 Rifiuti della produzione di materiali di composti a base di cemento, diversi da quelli di cui alla voce 10.13.09 e 10.13.10			
EER 12.01.17 Residui di materiale di sabbiatura, diversi da quelli di cui alla voce 12.01.16 costituiti esclusivamente da sabbie abrasive di scarto			
EER 17.01.01 Cemento			



Codice rifiuto	Operazione di recupero	Quantità t/a	Quantità mc/a
EER 17.01.02 Mattoni			
EER 17.01.03 Mattonelle e ceramiche			
EER 17.01.07 Miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche diverse da quelle di cui alla voce 17.01.06			
EER 17.03.02 Miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce 17.03.01			
EER 17.05.04 Terre e rocce da scavo, diverse da quelle di cui alla voce 17.05.03, escluse quelle provenienti da siti contaminati oggetto di bonifica			
EER 17.05.08 Pietrisco per massicciate ferroviarie, diverse da quelle della voce di cui 17.05.07			
EER 17.09.04 Rifiuti misti di materiali di costruzione e demolizione, diverse da quelle della voce di cui 17.09.01, 17.09.02 e 17.09.03			
EER 19.12.09 Minerali (ad esempio, sabbia, rocce, inerti)			
EER 20.03.01 Rifiuti urbani non differenziati, limitatamente alla frazione inerte dei rifiuti abbandonati provenienti da attività di costruzione e demolizione			
Attività di messa in riserva R13			
EER 15.01.01 Imballaggi di carta e cartoni	R13	40.000 t/a	8.000 mc/a
EER 15.01.02 Imballaggi di plastica			
EER 15.01.03 Imballaggi in legno			
EER 15.01.04 Imballaggi metallici			
EER 15.01.06 Imballaggi in materiali diversi			
EER 17.02.01 Legno			
EER 17.02.03 Plastica			
EER 17.04.01 Rame, bronzo e ottone			
EER 17.04.02 Alluminio			
EER 17.04.03 Piombo			
EER 17.04.04 Zinco			
EER 17.04.05 Ferro e acciaio			
EER 17.04.07 Metalli misti			
EER 17.04.11 Cavi, diversi da quelli di cui alla voce 17.04.10			
EER 17.06.04 Materiali isolanti, diverse da quelle della voce di cui 17.05.03			
EER 19.10.01 Rifiuti di ferro e acciaio			
EER 19.12.01 Carta e cartone			
EER 19.12.02 Metalli ferrosi			
EER 19.12.03 Metalli non ferrosi			
EER 19.12.04 Plastica e gomma			
EER 19.12.05 Vetro			
EER 19.12.07 Legno diverso da quello di cui alla voce 19.12.06			
EER 19.02.03 Miscugli di rifiuti composti esclusivamente da rifiuti non pericolosi			

La disposizione tipologica dell'ubicazione dei rifiuti all'interno dell'area è illustrata nell'Elaborato "GEN.01.04.R2 – Layout area recupero rifiuti".



Data la normale attività di gestione dell'impianto, la presenza contemporanea di tutte le tipologie di rifiuti nelle quantità massime è un evento improbabile, pertanto è previsto lo stoccaggio alternativo all'interno della stessa area.

I materiali attesi dalle attività di recupero rifiuti R5 sono i seguenti:

- i materiali risultanti dal recupero dei rifiuti di cui al D.M. 127/2024 saranno conformi alle disposizioni di tale decreto per la produzione di aggregati recuperati;
- i materiali risultanti dal recupero dei rifiuti del EER 17.03.02, nel caso di produzione di granulato di conglomerato bituminoso, saranno conformi alle disposizioni previste dal D.M. 28 marzo 2018 n.69.

4.3 Indicazioni delle superfici del sito

L'area interessata dall'attività di recupero di rifiuti sarà suddivisa nelle principali zone di seguito indicate, per le quali si rimanda agli elaborati grafici in allegato alla documentazione:

- **Settore T1** (superficie complessiva pari a ca. 8.200 mq): area per il deposito in cumulo dei rifiuti in attesa di trattamento R5. In tale settore è prevista l'impermeabilizzazione di due porzioni come segue:
 - area adibita alla gestione dei cumuli del EER 17.03.02 per una superficie di ca. 1.300 mq;
 - area di ubicazione del frantoio per una superficie di ca. 200 mq.
- **Settore T2** (superficie complessiva pari a ca. 1.900 mq): area adibita alla formazione dei lotti di End of Waste (volume max 3.000 mc/cad).
- **Settore T3** (superficie complessiva pari a ca. 530 mq): area per la messa in riserva di riserva (R13) di rifiuti sui quali la Ditta non intende effettuare alcuna attività, se non il loro deposito al fine di destinare i rifiuti presso idonei impianti autorizzati di recupero o smaltimento finali.

4.4 Indicazioni degli accessi, recinzioni, viabilità interna

I mezzi accederanno all'impianto attraverso l'accesso ubicato a sud-est del sito, indicato come "Per Via di Mezzo".

Le fasi di preparazione dell'area prevedranno le seguenti attività:

- l'installazione, perimetralmente all'area dell'impianto, di una rete antigrandine e antipolvere di altezza pari a 2,00 m fissata a una rete metallica zincata rigida sostenuta da pali metallici opportunamente fissati e installazione di un cancello di accesso al fine di limitare l'ingresso ai non addetti;



- impermeabilizzazione delle aree adibite al deposito dei rifiuti con codice EER 17.03.02 e dell'area di ubicazione del frantoio (Settore T1) e dell'area adibita al deposito R13 (Settore T3). Per tali aree sarà realizzato un pacchetto di spessore totale di ca. 60-80 cm costituito come segue, procedendo dal basso verso l'alto:
 - posa strato misto cementato con MPS di spessore di ca. 40-45 cm;
 - posa di tessuto non tessuto;
 - posa strato di scarifica bituminosa (fresato d'asfalto) per uno spessore di ca. 20-35 cm e successiva compattazione.

Per queste sarà prevista idonea raccolta e trattamento delle acque secondo quanto previsto dalla normativa vigente in materia.

Tale pacchetto sarà impiegato anche per la realizzazione della viabilità interna all'impianto.

Per il layout dell'area si rimanda all'elaborato *“25-C021_GEN.01.04.R2_ Layout impianto di recupero rifiuti”*.

4.5 Verifica dei rifiuti in ingresso

I rifiuti ammessi alla produzione sono sottoposti ad esame della documentazione a corredo dei rifiuti in ingresso, a controllo visivo e, qualora se ne ravveda la necessità, a controlli supplementari. In particolare i rifiuti arriveranno presso l'impianto mediante mezzi autorizzati e accompagnati da formulario di identificazione rifiuto (FIR).

La procedura di accettazione dei rifiuti prevede:

- ingresso presidiato: l'area dell'impianto sarà recintata e dotata di cancello. L'accesso dei mezzi che conferiscono i rifiuti avverrà attraverso tale cancello solo durante le ore di apertura dell'impianto;
- verifica della presenza e della corretta compilazione dei formulari di accompagnamento, oltre che della corrispondenza tra documentazione di accompagnamento e rifiuti mediante controllo visivo;
- pesatura dei rifiuti in ingresso: i rifiuti in ingresso saranno sottoposti a pesatura presso la pesa ubicata all'ingresso dell'impianto.

Sui rifiuti in ingresso saranno effettuate, se non già presenti, le analisi di classificazione del rifiuto al fine di verificarne la non pericolosità sulla base di un referto analitico, con frequenza di 1 campione ogni 3.000 mc.

Tali attività saranno eseguite presso apposite piazzole di caratterizzazione in corrispondenza delle aree adibite alla formazione dei lotti in ingresso. Si rimanda all'elaborato *“25-C021_GEN.01.04.R2_ Layout impianto di recupero rifiuti”* dove è riportata l'ubicazione tipologica di tali aree.



4.6 Stoccaggio e movimentazione

Le operazioni di stoccaggio e movimentazione dei rifiuti nell'impianto avverranno nel rispetto dei principi di tutela ambientale contenuti all'interno del D. Lgs. 152/06 e sempre garantendo una separazione tra le diverse tipologie di rifiuti e gli End of Waste.

Lo scarico dei rifiuti presso le apposite aree avverrà direttamente dal mezzo che li ha conferiti (es. pianale ribaltabile o cassonetto a fondo apribile, movimentato dalla gru a braccio del camion).

I mezzi accederanno alle aree di scarico avvalendosi della segnaletica interna.

I rifiuti saranno depositati in cumuli separati per tipologie omogenee per mezzo di blocchi modulari mobili tipo geo bloc ed identificati con apposita cartellonistica.

Le aree di cumulo potranno essere utilizzate a rotazione sulla base delle esigenze dell'impianto. Qualora, infatti, si verificassero flussi di rifiuti in ingresso che porterebbero a saturare il volume dei cumuli di stoccaggio previsti, si provvederà ad occupare temporaneamente eventuali zone libere di altri cumuli in attesa delle operazioni di recupero.

In generale, lo stoccaggio sarà effettuato in modo da:

- garantire adeguate condizioni di sicurezza prima che i rifiuti siano avviati ai processi di trattamento;
- garantire la separazione fra l'area in cui avviene il processo di trattamento e quella in cui sono depositati i materiali in uscita;
- garantire che i materiali siano separati per tipologie omogenee secondo le rispettive caratteristiche;
- limitare la formazione e la dispersione di polveri.

La fase di movimentazione consiste nello spostamento mediante idonei mezzi (es. pala), dei rifiuti dai cumuli di stoccaggio alle aree di lavorazione.

Anche durante tale fase saranno adottate tutte le possibili misure cautelari per evitare l'insorgenza di problematiche di tipo igienico-sanitario ed ambientale.

Si stima che il quantitativo massimo istantaneo di rifiuti in attesa di recupero che si prevede di stoccare presso l'area sarà pari a ca. 25.650 mc.

Per il calcolo è stata considerata la superficie del settore T1 (pari ad un totale di ca. 8.200 mq), a cui si specifica essere stata sottratta l'area adibita alla lavorazione e movimentazione dei materiali, pari a ca. 3.000 mq, per una superficie risultante quindi di circa 5.200 mq.

Il volume è stato determinato sommando il volume della porzione di cumulo confinata dai geo bloc (da 0 a 3 m da p.c.), assimilata ad un parallelepipedo e la porzione di cumulo non confinata (da 3 m a 5 m da p.c.), assimilata schematicamente ad un tronco di piramide, dimensionato in funzione dello spazio disponibile all'interno dell'area e compatibilmente con le pendenze di natural declivio dei materiali.



È stata poi applicata la formula matematica per il calcolo del volume del tronco di piramide, (dai 3 ai 5 m) di seguito riportata:

$$V = ((B + b + \sqrt{B \cdot b}) \cdot h) / 3$$

dove

- V= volume del solido tronco-piramidale;
- B= superficie della base maggiore;
- b= superficie della base minore;
- h= altezza del cumulo.

Si stima invece che il quantitativo massimo istantaneo di rifiuti R13 che si prevede di stoccare presso l'area T3 sarà pari a ca 498 mc.

Nella Circolare ministeriale prot. n.1121 del 21/01/2019 recante “Linee guida per la gestione operativa degli stoccaggi negli impianti di gestione dei rifiuti e per la prevenzione dei rischi” al punto 6.1 “Modalità e accorgimenti operativi e gestionali” riporta:

“qualora lo stoccaggio dei rifiuti avvenga in cumuli, le altezze di abbancamento siano commisurate alla tipologia di rifiuto per garantirne la stabilità; ai fini della sicurezza, è opportuno limitare le altezze di abbancamento a 3 metri; le autorità competenti potranno comunque autorizzare altezze superiori, entro gli eventuali limiti previsti dalle eventuali specifiche norme di riferimento, purché ciò sia compatibile con la sicurezza e la stabilità dei cumuli, nonché con la capacità gestionale del singolo impianto”.

Pertanto, in ottemperanza a quanto riportato dalla Circolare ministeriale e a quanto richiesto da ARPAE (protocollo n. 26083/2025 del 18/12/2025), è stato effettuato uno studio di verifica della stabilità del cumulo con l'ausilio del software “STAP” della Aztec Informatica.

Lo studio è riportato all'Allegato 2 della presente relazione.

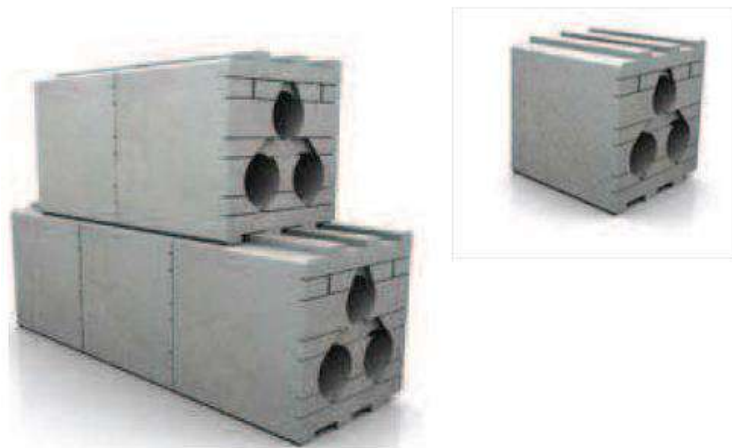
Pertanto, a valle dello studio di stabilità dei cumuli, si conferma l'altezza totale massima dell'intero cumulo è di ca. 5,00 m da p.c..

I cumuli di materiali saranno separati mediante l'utilizzo di blocchi modulari tipo geo bloc leggeri, realizzati in calcestruzzo ad alta resistenza e con riseghe utili per l'incastro dei singoli moduli.

I blocchi modulari, di dimensioni pari a 100cm x 100cm x 100cm, sono disposti fino a raggiungere un'altezza massima di 3 metri ed una larghezza di 2 metri.

I geo bloc, dei quali si riporta di seguito un esempio tipologico, saranno di tipo mobile.





Nella figura di seguito si riporta la sezione longitudinale tipologica relativa ai cumuli di rifiuti.

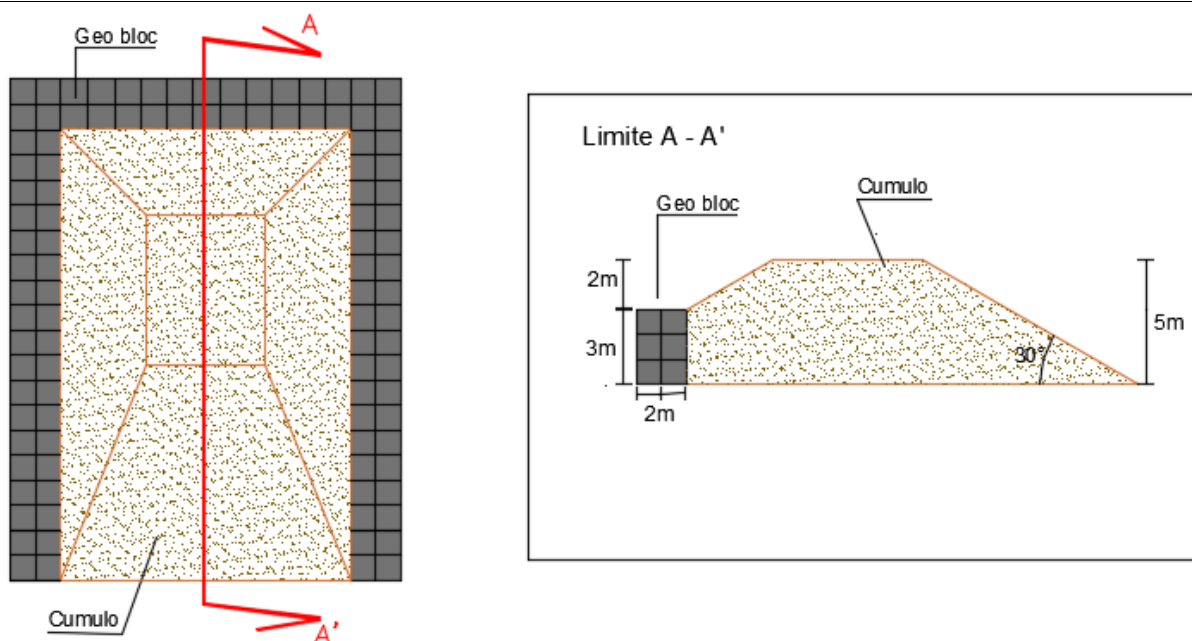


Figura 49 – Sezione tipologica del cumulo di rifiuti

Il caricamento del materiale al cumulo sarà effettuato esclusivamente con ingresso frontale al cumulo e la movimentazione del materiale sarà effettuata mediante l'utilizzo di pala avente un braccio di altezza max. 5 metri, compatibile con l'altezza stessa prevista per il cumulo.

4.7 Descrizione dell'attività di recupero rifiuti R5

Nei paragrafi che seguono si riporta la descrizione delle attività di recupero rifiuti R5.

4.7.1 *Ciclo produttivo*

Le attività di frantumazione/vagliatura potranno essere eseguite mediante l'utilizzo di impianti mobili. La scelta di utilizzare impianti mobili è dettata prevalentemente dalla maggiore flessibilità di gestione anche in termine di ottimizzazione degli spazi occupati.

L'impianto di trattamento dei rifiuti stoccati rappresenta il "core" del progetto collocandosi in posizione baricentrica rispetto ai cumuli.

Prima di avviare le operazioni di triturazione si provvederà alla bagnatura dei cumuli per contenere l'eventuale sollevamento di polveri per azione del vento e per azione meccanica.

Il processo di recupero consiste nella frantumazione del materiale mediante un frantoio mobile a mascelle azionato da un motore endotermico a ciclo diesel. Il frantoio è una macchina semovente su cingolo associata ad un vaglio selezionatore per la realizzazione di diverse granulometrie.

Il frantoio ha all'interno un tritratore con cesoie rotanti a bassa velocità con ridotta rumorosità e bassa emissione di polvere. I rifiuti sono caricati all'interno della bocca con pala meccanica.

Al fine di facilitare le operazioni di frantumazione, se necessario, si potrà procedere ad una prima operazione di riduzione mediante idonea strumentazione (es. pinza).

Secondo quanto previsto dal D. Lgs n. 101/2020 e s.m.i., in materia di monitoraggio della radioattività ambientale, la ditta è dotata di una "Procedura di monitoraggio della radioattività dei rifiuti".

Il controllo radiometrico sarà effettuato preliminarmente nel singolo cantiere d'origine del materiale, prima del suo arrivo all'impianto, secondo quanto previsto dal Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC) del singolo cantiere, in conformità al D.Lgs. 81/2008 (Titolo IV).

La succitata procedura di sorveglianza permette l'ulteriore controllo radiometrico all'ingresso dello stabilimento.

Nel rispetto di quanto previsto dal D. Lgs. 01/06/2011 n. 100 e s.m.i. e dalle "Linee guida per la sorveglianza radiometrica di rottami metallici e altri rifiuti" di ISPRA e dalla norma "UNI 10897", al fine di evitare situazioni di rischio radiologico associate alla ricezione e lavorazione di materiale contenente sostanze radioattive, la ditta ha deciso di dotarsi di un sistema di controllo finalizzato alla rilevazione della radioattività. Tale sistema è costituito da macchinario tipo "Radiagem – SG2R - Tel".

L'accesso di ciascun carico di rifiuti nello stabilimento è subordinato al controllo della presenza di radioattività, realizzato utilizzando il menzionato macchinario.

Il sistema di controllo è dotato di avvisatore acustico/luminoso che segnala in modo evidente ed immediato al preposto all'accettazione del materiale eventuali superamenti delle soglie di allarme prefissate.



Il controllo radiometrico eseguito in modo continuo e costante sui carichi di rifiuti in ingresso garantisce la non radioattività anche dei carichi in uscita, che saranno comunque monitorati.

Gli operatori incaricati dalla ditta ad eseguire i controlli radiometrici, saranno adeguatamente formati ed informati sulle modalità di utilizzo della strumentazione.

Il controllo radiometrico sui carichi in ingresso sarà eseguito sia quando il rifiuto è ancora all'interno del vano di carico dell'automezzo sia quando il rifiuto è stato già scaricato a terra in cumulo. In questo modo la descritta fase gestionale consentirà un controllo puntuale sul materiale conferito.

Il controllo radiometrico richiederà un tempo di misura di circa 5 minuti per ciascun carico.

La medesima procedura sarà eseguita sul materiale in uscita dallo stabilimento e la rilevazione sarà eseguita quando il rifiuto è già stato caricato nell'automezzo.

Come già specificato, i suddetti controlli saranno eseguiti su tutti i carichi in ingresso e in uscita dallo stabilimento. Gli esiti dei controlli effettuati saranno poi annotati in apposito registro.

Nel caso in cui si individuasse la presenza di sorgenti radioattive, si respingerà l'accesso all'impianto del veicolo in ingresso.

Mediante l'ausilio di una pala meccanica/escavatore il rifiuto viene caricato nella tramoggia di carico dell'alimentatore a vibrazione.

Per vibrazione, dovuta all'attività dell'alimentatore, il materiale viene indirizzato al vaglio vibrante che si trova al di sotto della tramoggia e spostato verso il centro dell'impianto. L'attività del vaglio permette una prima separazione del materiale di dimensioni minori (il così detto sotto-vaglio, composto generalmente da inerte fine eventualmente presente all'interno del rifiuto). Per mezzo di un nastro trasportatore principale il rifiuto da trattare viene avviato al frantoio, ove avverrà la fase vera e propria di riduzione volumetrica del materiale. La fase di triturazione del materiale avviene grazie all'azione di mascelle, le quali permettono la riduzione volumetrica del rifiuto.

Durante la fase di triturazione, al fine di ridurre le emissioni diffuse di materiale pulverulento in atmosfera, viene utilizzato un sistema di nebulizzazione ad acqua in dotazione al macchinario.

Successivamente il materiale viene caricato (per semplice caduta gravitazionale) sul nastro trasportatore principale e sottoposto all'eliminazione dell'eventuale materiale ferroso residuo, mediante l'utilizzo di un apposito separatore magnetico. Un ulteriore nastro permette al materiale di essere avviato al sistema vaglio vibrante e, dopo selezione granulometrica, uscire dal ciclo di lavorazione dell'impianto e essere accatastato a lato dell'impianto di lavorazione suddiviso nelle diverse pezzature.



I materiali in uscita dal trattamento così ottenuti sono stoccati in cumuli presso apposita area (Settore T2 nell'elaborato "25-C021_GEN.01.04.R2_ Layout impianto di recupero rifiuti") e delimitati mediante geo bloc, come da caratteristiche specificate al 4.6.

Le eventuali frazioni indesiderate (plastica, legno, carta) saranno depositate temporaneamente in cassoni scarrabili tipo Ecolfer da 5 mc e da 20 mc, dei quali si riporta la scheda tecnica nella figura di seguito.

Cassoni scarrabili



CARATTERISTICHE TECNICHE		
Volume nominale cassone	m ³	20
Lunghezza "A"	mm	6200
Larghezza totale "B"	mm	2100
Altezza totale "C"	mm	1500
Carico massimo ammissibile	Kg	
Tiro massimo ammissibile al gancio	Kg	

Figura 50 – Scheda tecnica cassone scarrabile tipo da 20 mc.

TIPOLOGIA CONTAINER	TIPOLOGIA RIFIUTO	LUNGHEZZA MT	LARGHEZZA MT	ALTEZZA SPONDE MT
5 MC	ASSIMILABILI/MACERIE	3,20	1,80	1,15
10 MC	MACERIE (inerti)	6,20	2,50	1,00
25 / 30 MC	ASSIMILABILI (misti)	6,20	2,50	Da 2,00 a 2,30 mt

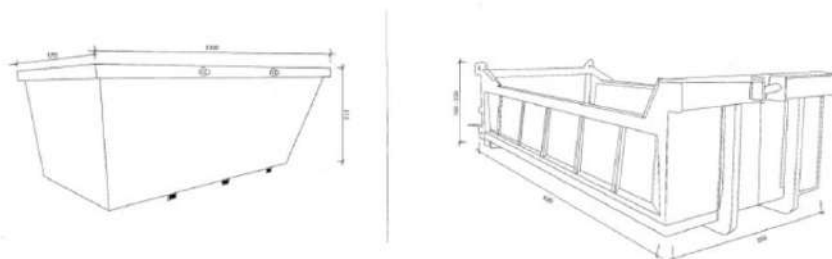


Figura 51 – Scheda tecnica cassone scarrabile tipo da 5 mc.

Dei suddetti cassoni scarrabili:

- il cassone da 5 mc è destinato agli imballaggi in carta e cartone (EER 15.01.01) per un massimo di 4.500 kg;
- il cassone da 20 mc è destinato alternativamente alla plastica e cavi (EER 19.12.04) e al legno (EER 19.12.07), per un massimo di 4.500 kg per la plastica e per un massimo di 45.500 kg per il legno.

I cassoni saranno ubicati ad una distanza di 5 m dal perimetro dell'impianto e ad una distanza di 3.5 metri tra di loro.

All'interno dei suddetti cassoni saranno destinati anche i rifiuti R13 costituiti da carta, plastica e cavi e legno. E, nello specifico, al cassone da 5 mc (destinato alla carta) saranno convogliati anche i EER 15.01.01, 19.12.01 delle operazioni di messa in riserva. Mentre, al cassone da 20 mc (destinato a legno e plastica) saranno convogliati anche i EER 15.01.02, 15.01.03, 17.02.01, 17.02.03, 17.04.11, 19.12.04 delle operazioni di messa in riserva.

Per quanto riguarda gli altri rifiuti R13, qualora conferiti, saranno ubicati all'interno dell'area identificata nella planimetria "25-C021_GEN.01.04.R2_ Layout impianto di recupero rifiuti" come "cumulo R13".

4.7.2 Caratteristiche macchinari

Per l'esecuzione delle attività di recupero rifiuti, la tipologia di frantoio che si intende impiegare presso l'impianto, di proprietà della ditta Baraldini Ambiente s.r.l., è del tipo CAMS UTM 60.15, semovente

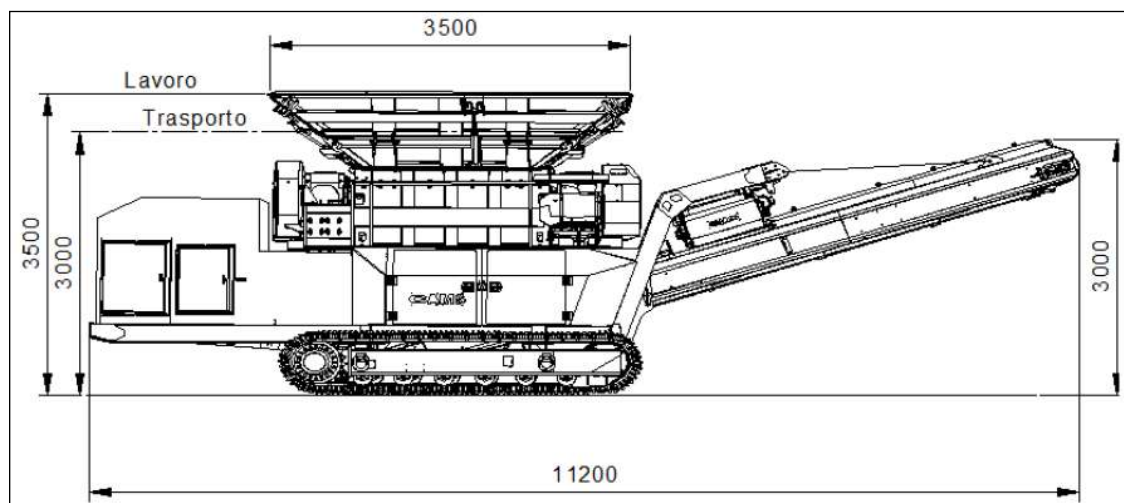


cingolato a mascelle, mentre per l'eventuale vagliatura potrà essere impiegato un impianto tipo POWERSCREEN Titan 1800 che la ditta affitterà.

Tali impianti sono costituiti dai seguenti elementi principali:

Impianto di frantumazione:

- alimentatore sgrossatore vibrante;
- frantumatore all'interno del quale sono caricati i materiali da macinare;
- sistema con mulino a martelli preposto alla macinazione;
- sistema di trasporto a nastro per portare il materiale frantumato nella parte anteriore della macchina per l'espulsione;
- pompa per la nebulizzazione dell'acqua che viene spruzzata sulla bocca del mezzo e nella zona di uscita del materiale e che può essere regolata sulla base delle necessità;
- deferrizzatore magnetico a nastro;
- impianto elettrico per il comando e il controllo delle parti del macchinario;
- produzione max stimata: ca. 180 t/h



Unità di vagliatura:

- alimentatore/tramoggia;
- vaglio a cassone;
- trasportatore di coda per messa a cumulo;
- trasportatore laterale per pezzi fini;
- trasportatore laterale di medie dimensioni.



La quantità effettivamente trattata dipende da tre fattori principali:

- caratteristiche del rifiuto in ingresso;
- dimensioni del rifiuto in ingresso;
- dimensioni della pezzatura del materiale in uscita.

La potenzialità media con cui potrà operare l'impianto può essere così sintetizzata:

- stima del peso specifico medio del rifiuto $1 \text{ m}^3 = 1,8 \text{ t}$
- potenzialità media prevista oraria $97,5 \text{ t/h} \approx 51 \text{ m}^3/\text{h}$
- potenzialità giornaliera media riferita a 8 ore di lavoro $780 \text{ t/gg} \approx 410 \text{ m}^3/\text{gg}$
- stima giorni lavorativi utili all'anno: 250 gg
- potenzialità annua: ca. $195.000 \text{ t/anno} \approx 103.000 \text{ m}^3/\text{anno}$.

All'allegato 3 della presente relazione sono riportate le schede tecniche del vaglio e del frantoio.

Come da richiesta della Regione Emilia Romagna a conclusione del procedimento di verifica di assoggettabilità a VIA (Det. n°6625 del 08/04/2024), è stata prevista la copertura del nastro trasportatore del frantoio con l'obiettivo di limitare la diffusione delle polveri emesse dalle attività di lavorazione.

Di seguito se ne riporta un esempio tipologico.

UVS 25/2

UVS 25/2 is a transportable screening system, designed with the highest level of efficiency. The screening takes place on two screening levels, and on three sections, ensuring a quick and efficient classification of the different materials.



1 Screen

Model: CVV025
Surface: mm 1000 x 2500
Screen decks: 2

2 Main conveyor

Width: mm 800

3 Finesize conveyor

Width: mm 800

4 Midsize conveyor

Width: mm 500

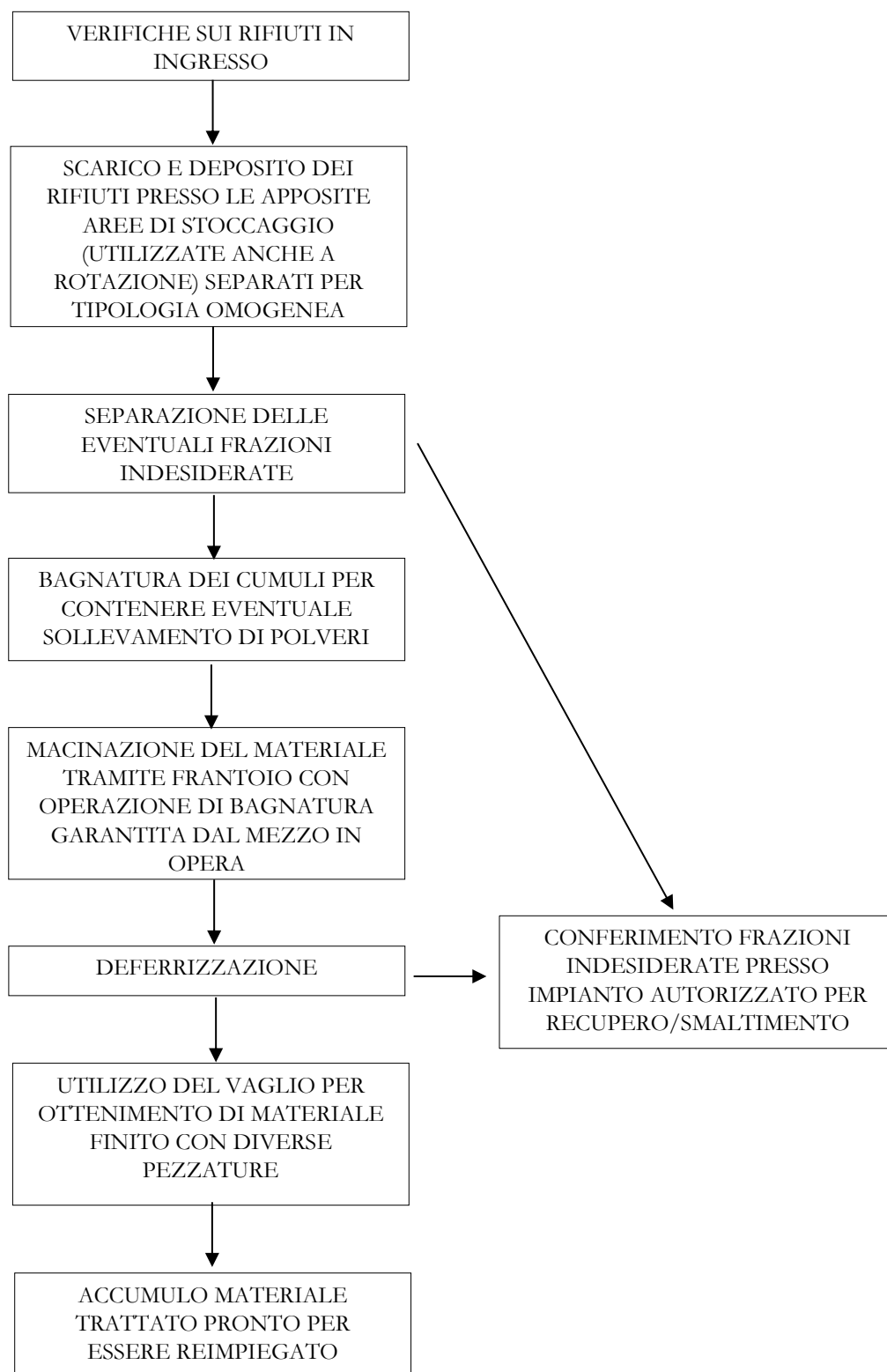
5 Oversize conveyor

Width: mm 500

6 Electric drive

Supply: 25 kW

4.7.3 Schema a blocchi dell'attività di recupero rifiuti R5



4.7.4 Verifiche analitiche sui materiali ottenuti dalle attività di recupero R5 e impiego dei materiali

Sui materiali ottenuti dalle attività di recupero saranno eseguite le verifiche come segue:

a) Aggregati recuperati derivanti dal recupero di rifiuti di cui al Decreto 127/2024

Come previsto dal Decreto 127/2024, per ogni lotto di aggregato recuperato (comunque non superiore a 3.000 metri cubi di aggregato recuperato), si eseguiranno i controlli atti a garantire il rispetto dei parametri e dei limiti di cui alla tabella 2 del suddetto decreto e dei parametri di tabella 3 relativamente al test di cessione, applicando per quest'ultimo l'appendice A della norma UNI 10802 e la metodica prevista dalla norma UNI EN 12457-2.

Il prodotto ottenuto potrà essere utilizzabile, a seconda dei casi e alle richieste del mercato per gli scopi specifici di cui all'Allegato 2, Articolo 4 del Decreto 127/2024 sotto elencati e sulla base delle relative norme tecniche di riferimento:

- a) realizzazione di recuperi ambientali, riempimenti e colmate;
- b) realizzazione del corpo dei rilevati di opere in terra dell'ingegneria civile;
- c) realizzazione di miscele bituminose e sottofondi stradali, ferroviari, aeroportuali e di piazzali civili ed industriali;
- d) realizzazione di strati di fondazione delle infrastrutture di trasporto e di piazzali civili ed industriali;
- e) realizzazione di strati accessori aventi, a titolo esemplificativo, funzione anticapillare, antigelo, drenante;
- f) confezionamento di miscele legate con leganti idraulici (quali, a titolo esemplificativo, misti cementati, miscele betonabili);
- g) confezionamento di calcestruzzi;
- h) produzione di clinker per cemento;
- i) produzione di cemento.

L'elenco delle norme tecniche di riferimento per la certificazione Ce dell'aggregato recuperato è di seguito riportata:



Impiego	Conformità alle norme armonizzate europee / prestazioni	Idoneità tecnica
Realizzazione di recuperi ambientali, riempimenti e colmate	UNI EN 13242	UNI 11531-1 Prospetto 4a
Realizzazione di opere di protezione (armourstone)	UNI EN 13383-1	UNI EN 13383-1
Realizzazione del corpo del rilevato	UNI EN 13242	UNI 11531-1 Prospetto 4a
Realizzazione di miscele bituminose e per sottofondi stradali, ferroviari, aeroportuali e di piazzali civili ed industriali	UNI EN 13043 UNI EN 13242 UNI EN 13108-8	UNI 11531-1 Capitolato tecnico dell'opera
Realizzazione di strati di fondazione delle infrastrutture di trasporto e di piazzali civili ed industriali	UNI EN 13242 UNI EN 13450	UNI 11531-1 Prospetto 4b
Realizzazione di strati accessori	UNI EN 13242	UNI 11531-1 Prospetto 4b
Confezionamento di miscele legate con leganti idraulici (quali a titolo esemplificativo misti cementati, miscele betonabili)	UNI EN 13242 UNI EN 13139 UNI EN 13055	UNI EN 14227-1 UNI 11531-2 UNI EN 998-1 UNI EN 998-2 UNI 11104 Tipo B
Confezionamento di calcestruzzi	UNI EN 12620 UNI EN 13055 UNI EN 13242	UNI 8520-1 UNI 8520-2 UNI 11104 UNI EN 206 Appendice E Dm 17 genn. 2018 NTC: par. 11.2.9.2
Produzione di clinker per cemento	Non pertinente	Standard prestazionali indicati in Tabella 6
Produzione di cemento	Non pertinente	UNI EN 197-6

Tabella 1 – Elenco delle norme tecniche per certificazione Ce (estratta dal DM 127/2024- Allegato 2, Tabella 4)

L'elenco delle norme tecniche per l'utilizzo dell'aggregato recuperato in funzione delle diverse tipologie di impiego è di seguito riportato:



Impiego	Conformità alle norme armonizzate europee / prestazioni	Idoneità tecnica
Realizzazione di recuperi ambientali, riempimenti e colmate	UNI EN 13242	UNI 11531-1 Prospetto 4a
Realizzazione di opere di protezione (armourstone)	UNI EN 13383-1	UNI EN 13383-1
Realizzazione del corpo del rilevato	UNI EN 13242	UNI 11531-1 Prospetto 4a
Realizzazione di miscele bituminose e per sottofondi stradali, ferroviari, aeroportuali e di piazzali civili ed industriali	UNI EN 13043 UNI EN 13242 UNI EN 13108-8	UNI 11531-1 Capitolato tecnico dell'opera
Realizzazione di strati di fondazione delle infrastrutture di trasporto e di piazzali civili ed industriali	UNI EN 13242 UNI EN 13450	UNI 11531-1 Prospetto 4b
Realizzazione di strati accessori	UNI EN 13242	UNI 11531-1 Prospetto 4b
Confezionamento di miscele legate con leganti idraulici (quali a titolo esemplificativo misti cementati, miscele betonabili)	UNI EN 13242 UNI EN 13139 UNI EN 13055	UNI EN 14227-1 UNI 11531-2 UNI EN 998-1 UNI EN 998-2 UNI 11104 Tipo B
Confezionamento di calcestruzzi	UNI EN 12620 UNI EN 13055 UNI EN 13242	UNI 8520-1 UNI 8520-2 UNI 11104 UNI EN 206 Appendice E Dm 17 genn. 2018 NTC: par. 11.2.9.2
Produzione di clinker per cemento	Non pertinente	Standard prestazionali indicati in Tabella 6
Produzione di cemento	Non pertinente	UNI EN 197-6

Tabella 2 - Elenco delle norme tecniche per l'utilizzo dell'aggregato recuperato (estratta dal DM 127/2024- Allegato 2, Tabella 5)

Ciascun lotto di aggregato recuperato prodotto avrà numerazione univoca accompagnata dalla Dichiarazione di Conformità (DCC) come previsto dall'Articolo 5 comma 2 del Decreto 127/2024 e secondo il modello dell'Allegato 3 del suddetto decreto.

b) Granulato di conglomerato bituminoso derivante dal recupero di rifiuti di cui al D.M. 69/2018

Come previsto dal D.M. 69/2018, saranno eseguite le analisi previste dall'Allegato 1 del Decreto mediante il prelievo di n. 1 campione ogni 3.000 mc per l'esecuzione delle analisi di Amianto, sommatoria IPA e test di cessione con parametri e limiti definiti dalla tabella b.2.2 del D.M. 69/2018, da effettuarsi presso laboratorio certificato, oltre che la determinazione delle caratteristiche prestazionali del granulato di conglomerato bituminoso per i successivi utilizzi.

Il materiale in uscita dovrà inoltre soddisfare i requisiti prestazionali di cui al D.M. 69/2018 e relativa normativa tecnica di riferimento.



Al termine del processo produttivo di ciascun lotto di granulato di conglomerato bituminoso sarà redatta una Dichiarazione di Conformità come previsto dall'Articolo 4 del D.M. 69/2018 e secondo il modello dell'Allegato 2 del suddetto decreto.

Si sottolinea che la differenza tra i prodotti ottenuti consiste nella varietà commerciale dell'offerta che la ditta può proporre e non nel precludere o meno l'ottenimento di specifiche caratteristiche prestazionali.

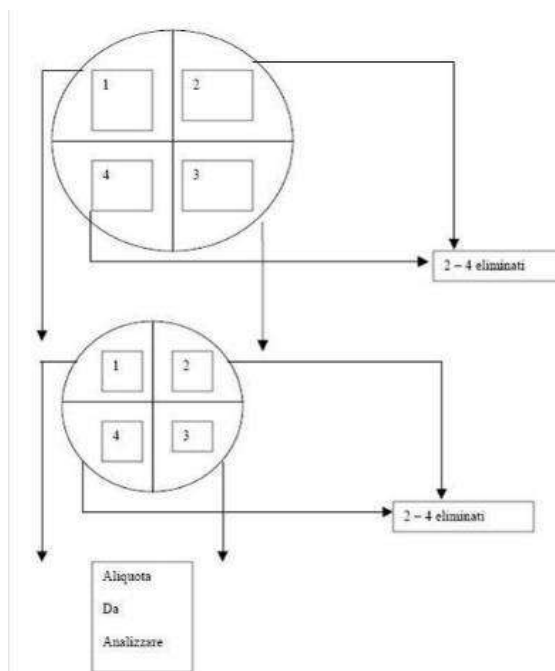
La tecnologia di recupero di materiali inerti anche con combinazione di frantoio e vaglio porta alla produzione di una serie di tipologie di EoW dei quali si riportano le schede tecniche tipologiche all'allegato 4 della presente relazione.

4.7.5 Modalità operative attività di campionamento

Le modalità operative di formazione dei campioni per le analisi di laboratorio sono quelle riferite alla norma UNI 10802:2013, mediante il prelievo di più "incrementi" del materiale, ovvero campioni singoli, con identico volume che saranno miscelati tra loro, al fine di ottenere un campione composito (o campione primario). Per ogni lotto di volume massimo pari a 3.000 mc saranno prelevati incrementi uniformemente distribuiti sul cumulo.

La formazione del campione medio sarà eseguita su di un telo impermeabile (es. polietilene), in condizioni adeguate ad evitare la variazione delle caratteristiche fisico-chimiche del materiale.

Si procederà poi ad una riduzione dimensionale sui campioni composti tramite il metodo della quartatura, in modo da fornire un campione da analizzare rappresentativo dell'intero volume investigato. Il materiale sarà distribuito fino a formare una "torta" di altezza pari a circa un quarto del raggio della stessa, poi suddivisa in quattro parti uguali e di contenuto omogeneo; il materiale di due quarti opposti sarà scartato, mentre i due quarti rimanenti saranno mescolati e ridistribuiti a creare una nuova torta di spessore simile alla precedente. Tali suddivisioni saranno quindi ripetute nella prima quartatura per un numero di volte utile a pervenire alle aliquote previste per l'analisi, secondo lo schema riportato nella figura sopra.



Il campione sarà riposto in idonei contenitori, indossando guanti in lattice monouso. Le attrezzature di prelievo (spatole e palette in acciaio inox) saranno decontaminate mediante lavaggio con acqua deionizzata e asciugatura con panni monouso.

Sui contenitori sarà applicata un'etichetta contenente la denominazione di campione e punto di prelievo, località di prelievo e data. I contenitori così confezionati saranno trasferiti al laboratorio di analisi per le determinazioni analitiche da effettuare.

I materiali ottenuti dalle attività di recupero saranno commercializzati e/o riutilizzati presso i cantieri della ditta.

4.8 Descrizione dell'attività di messa in riserva R13

L'attività di messa in riserva verrà realizzata per i EER riportati nella tabella al par. 4.1.

Una volta accettati presso l'impianto, i rifiuti delle categorie sopra indicate verranno destinati alla specifica area di deposito (vedi nell'elaborato "25-C021_GEN.01.04.R2_Layout impianto di recupero rifiuti"), in attesa di conferimento ad impianti terzi autorizzati al recupero/smaltimento finale.

Presso tale area saranno depositati anche i materiali di scarto derivanti dalle attività di recupero R5.

4.9 Stima consumi e quantitativi di rifiuti prodotti

Data la tipologia di recupero rifiuti prevista presso il sito, costituita da un'attività meccanica di frantumazione e vagliatura, i consumi che si prevedono in fase di esercizio dell'impianto sono relativi principalmente al combustibile utilizzato per il funzionamento dei mezzi impiegati. Tali consumi sono stimati, in via cautelativa, come segue:

- per il frantoio si può stimare un consumo medio di carburante pari a ca. 30 l/h che, per una durata di 8 ore al giorno per 250 gg/anno, risulta pari a ca. 60.000 l/a;
- per il vaglio si può stimare un consumo medio di carburante pari a ca. 15 l/h che, per una durata di 8 ore al giorno per 250 gg/anno, risulta pari a ca. 30.000 l/a;
- per la pala caricatrice si può stimare un consumo medio di carburante compreso in un range tra 10 e 15 l/h che, per una durata, in via cautelativa di 8 ore al giorno per 250 gg/anno, risulta compreso tra ca. 20.000 e 30.000 l/a.

In merito alla stima dei quantitativi di rifiuti prodotti dall'impianto, tale valore è di difficile valutazione in quanto dipendente dalla natura dei rifiuti trattati. In questa fase, tale quantitativo si può stimare in via cautelativa in ca. il 2% del totale dei rifiuti per cui si richiede autorizzazione, pertanto in ca. 4.400 t/a.



5 IMPATTI AMBIENTALI DEL PROGETTO E SUE ALTERNATIVE

Il progetto presentato, con le soluzioni logistico gestionali descritte nel Quadro di riferimento progettuale risponde ad una concezione volta ad ottimizzare gli spazi disponibili e soprattutto a ridurre gli impatti sull'area circostante al sito, tali, pertanto, sono state, principalmente, le ragioni, di fondo, della scelta progettuale.

L'area in cui si intende realizzare l'impianto è, infatti, ubicata in una zona prevalentemente industriale, confinante con campi coltivati e con un'area ad uso artigianale/industriale.

I sopralluoghi, le indagini effettuate sul campo e l'analisi dei dati di traffico già esistenti hanno evidenziato come la viabilità in cui si inserisce direttamente l'intervento, è moderatamente trafficata, anche nelle fasce di punta durante le quali la viabilità è più sollecitata, si può dunque ritenere che la rete infrastrutturale nello scenario futuro considerato, potrà assorbire il traffico indotto dal nuovo impianto, ed in particolare si valuta che i modesti incrementi di traffico generati dall'intervento, non siano tali da poter modificare in maniera sostanziale la funzionalità della viabilità rispetto allo stato attuale (cfr. 25-C021_SIA.04.02.R1-Studio di impatto sul sistema della mobilità).

L'attività di recupero rifiuti sarà eseguita mediante attività di frantumazione/vagliatura per mezzo di utilizzo di impianti mobili, la scelta dei quali è dettata prevalentemente dalla maggiore flessibilità di gestione anche in termine di ottimizzazione degli spazi occupati.

Inoltre, la tipologia dei macchinari che si intendono impiegare presso l'impianto di recupero (impianto di frantumazione e unità di vagliatura) presenta caratteristiche specifiche che permettono di ridurre e/o compensare gli effetti dell'intervento sull'ambiente, in particolare in termini di polveri e rumori.

Si evidenzia, in proposito, a titolo meramente esemplificativo, che nella zona di entrata e di uscita del materiale è presente un impianto di nebulizzazione dell'acqua, regolabile sulla base delle necessità, che permette di limitare la diffusione delle polveri emesse, e, a tale fine è stata prevista inoltre la copertura del nastro trasportatore del frantoio con l'obiettivo di limitare la diffusione delle polveri emesse dalle attività di lavorazione.

Si aggiunge che, a protezione dei ricettori abitativi potenzialmente impattati, a seguito di uno studio previsionale acustico, è stata inserita un'opera di mitigazione acustica passiva costituita da barriere mobili antirumore. Tale mitigazione acustica passiva consente di stimare una riduzione dei valori di pressione acustica e pertanto garantisce il rispetto dei limiti di emissione, immissione e di criterio differenziale previsti dalla zonizzazione acustica comunale (cfr. 25-C021_SIA.04.03.R1_Studio previsionale di impatto acustico).



In ogni caso, la rappresentazione dell'area dell'impianto, dei cumuli di rifiuti inerti e delle materie recuperate con ubicazione del frantoio e dei box entro i quali saranno stoccati i rifiuti di risulta prodotti dal trattamento, è illustrata nella tavola allegata al progetto definitivo (cfr. elaborato 25-C021_GEN.01.04.R2-Layout impianto recupero rifiuti).

Tanto precisato, si evidenziano qui di seguito, le possibili alternative di progetto che, opportunamente individuate ed analizzate sulla base dei sottoindicati criteri hanno fatto propendere, in ogni caso, per il progetto presentato.

Sono state esaminate quindi:

1. alternative di processo o strutturali:

sono stati valutati tutti i possibili accorgimenti tecnici o tecnologici del progetto per ridurre gli impatti negativi preconizzati.

Tenuto, quindi, conto di tali accorgimenti, alla prefigurazione dei potenziali impatti ambientali derivanti dall'attuazione dell'intervento proposto, è seguita, nel presente progetto, l'individuazione delle misure che al momento attuale risultano essere tecnologicamente le più efficaci e disponibili a costi non eccessivi, in modo tale da rendere l'attuazione dell'intervento economicamente concorrenziale;

2. alternative di compensazione o di mitigazione degli effetti negativi:

sono state ricercate e valutate le misure di mitigazione e compensazione più rilevanti per limitare gli impatti negativi ineliminabili e permanenti.

Si è ritenuto che le misure adottate nel progetto qui sottoposto per la riduzione degli impatti e/o la temporaneità degli stessi siano più efficaci, essendo state individuate le misure per ridurre o compensare gli effetti dell'intervento sull'ambiente sia in riferimento alle fasi di cantiere che alle fasi di esercizio, rendendo, pertanto l'intervento compatibile con le condizioni ambientali presenti.

3. alternativa zero (assenza di progetto od opzione zero):

si è tenuta in considerazione anche l'alternativa consistente nella non realizzazione del progetto, sotto alcuna forma.

Si è tuttavia ritenuta realisticamente impraticabile o realmente non auspicabile tale alternativa, tenuto conto sia della effettiva necessità per la società di realizzare l'impianto in esame, sia, soprattutto, del fatto nel presente progetto saranno utilizzati materiali alternativi a quelli litoidi da cava: il che realizza l'imprescindibile obiettivo di ridurre il consumo di territorio, conseguente alle attività di estrazione inerti.



Inoltre, va ulteriormente sottolineato che l'attività di recupero, oltre a far sì che materiali considerati rifiuti, possano essere reimpiegati per la creazione di un prodotto riutilizzabile, evita il ricorso allo smaltimento finale in discarica.

Alla luce dei suddetti confronti risulta quindi evidente la inevitabilità e necessità dell'intervento in esame.

4. localizzazione differente

è, stata, altresì, valutata la possibilità di insediare l'attività in localizzazioni differenti, traendone la conclusione della impossibilità, per la Ditta di diversa localizzazione dell'impianto di cui trattasi.

- Infatti, come è noto, il territorio urbanizzato di Mirandola risulta ad oggi quasi interamente saturato nel suo ambito industriale.
- La ditta Baraldini Ambiente S.r.l. è partecipata al 100% dalla Costruzioni Baraldini Quirino S.p.A., la quale è già proprietaria del lotto di cui si propone l'insediamento dell'impianto, lotto in cui - come meglio descritto nelle relazioni di accompagnamento del progetto - sono previsti urbanisticamente gli usi connessi alle attività di cui al presente progetto.
- Sarebbe, pertanto, arduo, se non impossibile/impraticabile, il reperimento di un'area che abbia le caratteristiche dimensionali e urbanistiche richieste, tenendosi anche conto del fatto che la ditta Baraldini Ambiente Srl è partecipata al 100% dalla Costruzioni Baraldini Quirino SpA, la quale è già presente e instaurata nel territorio da oltre 60 anni.
- La medesima sta realizzando la sua nuova sede tecnica e amministrativa nel lotto confinante con quello nel quale è previsto l'impianto in esame, proprio allo scopo di evitare una pregiudizievole frammentazione organizzativa dell'Impresa derivante dalla localizzazione altrove del Centro Recupero rifiuti, garantendo invece, con la contiguità tra le due sedi, maggiore efficacia ed efficienza dell'attività societaria, ma soprattutto, rilevante riduzione degli spostamenti sul territorio, con mezzi pesanti, a tutto vantaggio della viabilità e dell'ambiente.
- L'attività verrà, peraltro, insediata sul lotto terminale di una più vasta area produttiva, PIP NORD Via di Mezzo, completamente attuato e asservito da una adeguata viabilità per il transito anche di mezzi pesanti.
- La vicinissima "Variante di Mirandola" faciliterà i collegamenti da Nord e da Sud evitando il transito dei mezzi nelle vicinanze dei quartieri residenziali.



- Conclusivamente, per quanto sopra esposto ed evidenziato, si conferma la localizzazione proposta per l'insediamento dell'attività in esame, sia per destinazione urbanistica, sia per le funzioni svolte dalle attività già insediate, che per le sinergie con la Sede Aziendale.



6 INQUADRAMENTO DEL CONTESTO AMBIENTALE

Nel presente capitolo sono descritte e analizzate le componenti ambientali allo stato attuale, prima della realizzazione dell'intervento, potenzialmente interessate dalla realizzazione dello stesso.

6.1 Popolazione e salute umana

Lo stato di salute di una popolazione è il risultato delle relazioni che intercorrono con l'ambiente sociale, culturale e fisico in cui la popolazione vive. Nel presente paragrafo si analizzano le caratteristiche della popolazione dal punto di vista del benessere e della salute umana attraverso aspetti propri della popolazione coinvolta dai possibili impatti della nuova opera e attraverso la verifica di aspetti socioeconomici e climatici.

Il progetto ricade all'interno del territorio comunale di Mirandola, caratterizzato da una popolazione di ca. 24.000 abitanti. Stando ai dati dell'ISTAT dell'anno 2024 (ultimo anno reso disponibile), considerando le categorie più sensibili, la popolazione anziana (>65 anni) residente nel comune ammonta a ca. 5.680 abitanti, mentre i bambini (considerando un'età fino a 14 anni) sono pari a ca. 3.080 abitanti.

Il grafico che segue, detto Piramide delle Età, rappresenta la distribuzione della popolazione residente nel comune di Mirandola per età e sesso al 1° gennaio 2024 (dati estratti dal sito web www.tuttitalia.it). La popolazione è riportata per classi quinquennali di età sull'asse Y, mentre sull'asse X sono riportati due grafici a barre a specchio con i maschi (a sinistra) e le femmine (a destra).

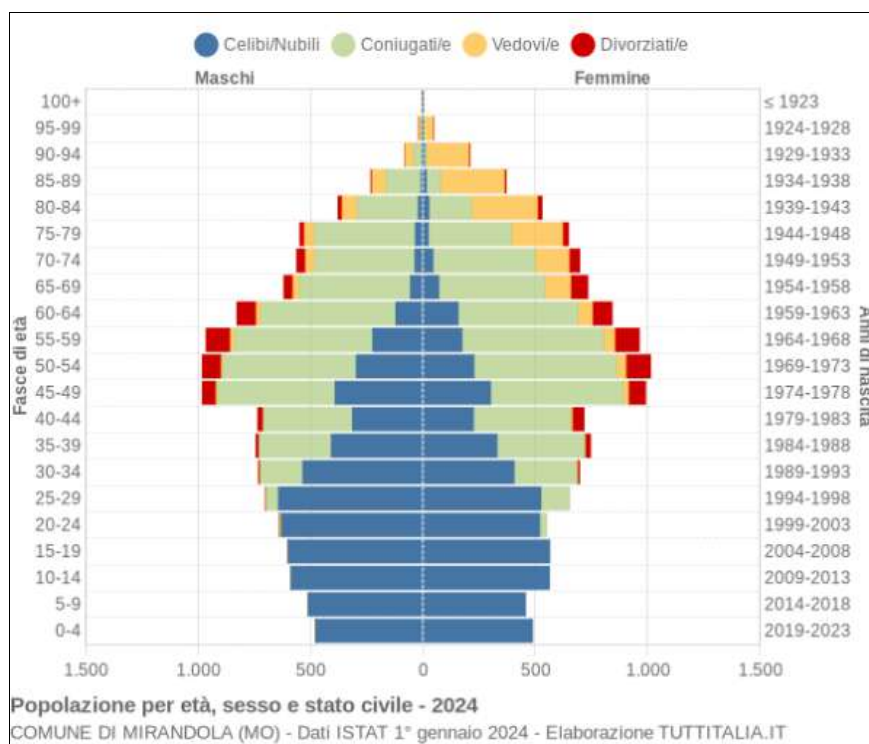


Figura 52 – Grafico distribuzione popolazione per età, sesso e stato civile (dati estratti da www.tuttitalia.it per il Comune di Mirandola)



In generale, la forma di questo tipo di grafico dipende dall'andamento demografico di una popolazione, con variazioni visibili in periodi di forte crescita demografica o di cali delle nascite per guerre o altri eventi.

La tabella seguente riporta il dettaglio del comportamento migratorio dal 2002 al 2023. Vengono riportate anche le righe con i dati ISTAT rilevati in anagrafe prima e dopo il censimento 2011 della popolazione.

Anno <i>1 gen-31 dic</i>	<i>Iscritti</i>			<i>Cancellati</i>			Saldo Migratorio con l'estero	Saldo Migratorio totale
	<i>DA altri comuni</i>	<i>DA estero</i>	<i>altri iscritti (a)</i>	<i>PER altri comuni</i>	<i>PER estero</i>	<i>Altri cancell. (a)</i>		
2002	611	164	29	539	13	131	+151	+121
2003	622	413	41	572	12	22	+401	+470
2004	677	391	34	673	14	80	+377	+335
2005	753	283	130	672	12	246	+271	+236
2006	698	313	132	655	21	199	+292	+268
2007	788	432	133	723	29	322	+403	+279
2008	815	493	165	554	30	281	+463	+608
2009	598	314	91	556	25	255	+289	+167
2010	591	430	97	635	39	165	+391	+279
2011⁽¹⁾	492	206	48	495	45	160	+161	+46
2011⁽²⁾	206	74	18	153	21	177	+53	-53
2011⁽³⁾	698	280	66	648	66	337	+214	-7
2012	564	201	58	788	50	56	+151	-71
2013	554	192	757	681	63	343	+129	+416
2014	580	129	59	574	44	225	+85	-75
2015	552	170	84	616	52	213	+118	-75
2016	595	143	95	696	79	186	+64	-128
2017	628	184	90	564	82	200	+102	+56
2018*	836	178	110	578	52	158	+126	+336
2019*	804	210	48	590	76	117	+134	+279



Anno <i>1 gen-31 dic</i>	<i>Iscritti</i>			<i>Cancellati</i>			Saldo <i>Migratorio con l'estero</i>	Saldo <i>Migratorio totale</i>
	<i>DA altri comuni</i>	<i>DA estero</i>	<i>altri iscritti (a)</i>	<i>PER altri comuni</i>	<i>PER estero</i>	<i>Altri cancell. (a)</i>		
2020*	667	141	15	527	59	106	+82	+131
2021*	775	152	24	641	52	130	+100	+128
2022*	743	230	-	630	59	-	+171	+284
2023*	801	227	-	683	66	-	+161	+279

(a) sono le iscrizioni/cancellazioni in Anagrafe dovute a rettifiche amministrative.

(¹) bilancio demografico pre-censimento 2011 (dal 1 gennaio al 8 ottobre)

(²) bilancio demografico post-censimento 2011 (dal 9 ottobre al 31 dicembre)

(³) bilancio demografico 2011 (dal 1 gennaio al 31 dicembre). È la somma delle due righe precedenti.

(*) popolazione post-censimento

Tabella 3 – Comportamento migratorio Comune di Mirandola periodo 2002-2023

Il grafico di seguito riporta l'andamento demografico della popolazione residente nel comune di Mirandola dal 2001 al 2023. Si osserva come negli ultimi quattro anni il trend della popolazione risulta essere in linea di massima costante.



Figura 53 – Trend della popolazione residente (dati estratti da www.tuttitalia.it per il Comune di Mirandola)

Mortalità

Per la caratterizzazione della situazione sanitaria esistente si è definito come ambito di indagine il territorio della Provincia di Modena. In particolare, sono stati considerati i dati contenuti nel “Report di Mortalità dell’anno 2022”, edizione 2023, della provincia di Modena, emesso dal Servizio Sanitario Regionale – Azienda Unità Sanitaria Locale di Modena.



La mortalità generale a Modena nell'anno 2022 (8.109 morti, tasso standardizzato 939,4) è apparsa in eccesso in entrambi i sessi se confrontata sia con il periodo pre-pandemico 2001-2019 (+13,5%: +12,5% maschi, +13,9% femmine), sia con il 2021, mentre è risultata inferiore rispetto al 2020. La mortalità generale nel 2022 si è mantenuta alta nonostante l'evidente calo della mortalità per Covid-19. Tra le cause di decesso più frequenti, ci sono: le malattie del sistema cardiocircolatorio (+11,9%), prima causa di decesso in Provincia di Modena e le malattie tumorali.

Tutte le età

Causa di morte	Maschi				Femmine				Totale			
	N	%	Tasso grezzo	Tasso standardizzato	N	%	Tasso grezzo	Tasso standardizzato	N	%	Tasso grezzo	Tasso standardizzato
Mal. Sist. Circolatorio	1.089	28,6	313,2	239,2	1.392	32,3	387,6	324,9	2.481	30,6	351,0	283,4
Tumori	1.092	28,7	314,0	254,9	948	22,0	264,0	230,4	2.040	25,2	288,6	242,3
Dist. Psichici e Comport.	210	5,5	60,4	43,8	482	11,2	134,2	111,5	692	8,5	97,9	78,8
Mal. Sist. Respiratorio	292	7,7	84,0	62,8	278	6,5	77,4	65,1	570	7,0	80,6	64,0
Covid-19	216	5,7	62,1	46,7	199	4,6	55,4	46,8	415	5,1	58,7	46,7
Mal. Sist. Nervoso	150	3,9	43,1	33,8	239	5,6	66,5	57,0	389	4,8	55,0	45,7
Mal. Endocrino-Metaboliche	169	4,4	48,6	38,5	145	3,4	40,4	34,6	314	3,9	44,4	36,5
Traumi e Avvelenamenti	150	3,9	43,1	36,1	121	2,8	33,7	29,6	271	3,3	38,3	32,7
Mal. App. Digerente	111	2,9	31,9	25,0	129	3,0	35,9	30,7	240	3,0	34,0	28,0
Mal. Infettive	110	2,9	31,6	24,3	127	3,0	35,4	29,8	237	2,9	33,5	27,2
Mal. App. Genitourinario	106	2,8	30,5	22,4	108	2,5	30,1	25,3	214	2,6	30,3	23,9
Causa sconosciuta	50	1,3	14,4	13,0	32	0,7	8,9	8,1	82	1,0	11,6	10,5
Mal. Mal Definite	13	0,3	3,7	2,8	33	0,8	9,2	7,6	46	0,6	6,5	5,3
Mal. Ematopoietiche	18	0,5	5,2	3,8	18	0,4	5,0	4,2	36	0,4	5,1	4,0
Mal. Sist. Osteomuscolare	10	0,3	2,9	2,3	25	0,6	7,0	6,0	35	0,4	5,0	4,2
Mal. Cute	9	0,2	2,6	2,1	17	0,4	4,7	4,0	26	0,3	3,7	3,1
Mal. Congenite	5	0,1	1,4	1,4	7	0,2	1,9	1,8	12	0,1	1,7	1,6
Cond. Morbose Perinatale	5	0,1	1,4	1,8	4	0,1	1,1	1,4	9	0,1	1,3	1,6
Gravidanza, Parto, Puerperio	0	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0
Mal. senili e presenili	306	8,0	88,0	64,3	665	15,5	185,2	154,3	971	12,0	137,4	110,8
Mortalità generale	3.805	100,0	1.094,2	854,5	4.304	100,0	1.198,4	1.018,9	8.109	100,0	1.147,1	939,4

6.2 Mobilità e traffico

6.2.1 Assetto attuale della mobilità dell'area

Come riportato nel PSC del Comune di Mirandola, la città di Mirandola vuole essere sempre più una "città europea" per continuare a partecipare attivamente ai processi che stanno trasformando il pianeta. Condizione questa che risulta essere imprescindibile se essa vuole continuare a rivestire un ruolo da protagonista nella Provincia di Modena ed in particolare nell'Unione Comuni Modenesi Area Nord.

Ad oggi, il comune di Mirandola può contare su una rete di infrastrutture consolidate, di seguito descritte.

Per quanto riguarda la viabilità stradale, l'area oggetto di studio si inserisce all'interno di un contesto di viabilità ordinaria articolato, che consente un rapido collegamento con le principali infrastrutture esistenti nonché con il sistema di assi attrezzati ed autostradali; in particolare, si evidenziano le seguenti principali direttrici viabilistiche:



- Variante SS12, che collega con l'area urbana ed il territorio esterno a nord;
- SS 12 dell'Abetone e del Brennero, che collega la bassa modenese verso il nord con il mantovano e il veronese e verso sud con Modena,
- Strada Provinciale per Concordia sulla Secchia-SP8 in direzione ovest, che collega con il territorio modenese/reggiano ad ovest,
- Strada Provinciale delle Valli (SP7), a nord dell'area urbana, che la collega con il territorio limitrofo ad ovest e ad est,
- Strada Provinciale del Mazzone (SP8 verso est) che collega con il territorio modenese/ferrarese ad est,
- Strada Provinciale Imperiale del Carrobbio (SP9) si dirige verso est.

La viabilità di prossimità all'insediamento è costituito da: Via di Mezzo, Variante, Via Posta Vecchia, SS12. Di seguito vengono descritte le principali caratteristiche di questa viabilità:

- Via di Mezzo: classificabile come urbana di quartiere (tipo E), è dotato di una carreggiata di larghezza complessiva carrabile di circa m. 7,00 composta da 2 corsie (una per senso di marcia) ciascuna di m. 3,50 circa e banchine laterali, una di m. 0,50 circa, una di 1,5 m circa;
- Variante SS12: classificabile come extraurbana secondaria (tipo C). Essa è dotata di una carreggiata di larghezza complessiva (media) di circa m. 7,50 composta da 2 corsie (una per senso di marcia) ciascuna di m. 3,75 circa + banchine laterali di m. 1,50 circa;
- Via Posta Vecchia: classificabile come urbana di quartiere (tipo E), è dotato (in media) nella zona di una carreggiata complessiva di m. 7,00 circa composta da 2 corsie (una per senso di marcia) ciascuna di m. 3,50 circa + banchine laterali di m. 0,50 circa.
- SS12: classificabile nella zona, abbastanza urbanizzata, anziché come extraurbana secondaria (tipo C), piuttosto come urbana interquartiere (tipo fra D ed E), dotata (in media) di una carreggiata complessiva di m. 7,00 circa composta da 2 corsie (una per senso di marcia) ciascuna di m. 3,50 circa + banchine laterali di m. 0,50 circa.

Per quanto riguarda invece l'assetto del trasporto pubblico su rotaia, la stazione di Mirandola, situata in località Cividale, a circa 3 km dal centro cittadino, è una fermata ferroviaria posta lungo la linea Bologna-Verona al servizio della città di Mirandola, risulta essere elemento fondamentale anche in relazione al notevole grado di pendolarismo che le aree produttive di Mirandola forniscono.

In merito al trasporto pubblico su gomma, Mirandola è collegata con il territorio esterno mediante le linee extraurbane SETA:

- 420 Modena Cavezzo Mirandola;
- 430 Finale S. Felice Mirandola;



- 450 Carpi Cavezzo Mirandola;
- 470 Camposando S. Felice Mirandola;
- 480 Concordia Mirandola;
- 491 S. Martino Spino Quarantoli Mirandola.

Per quanto riguarda il servizio all'area di Via di Mezzo, va rilevato che le fermate più vicine sono limitrofe al nodo SS12/Via di Mezzo, quindi a circa 16/18 minuti a piedi.

Via di Mezzo è servita direttamente dalla linea urbana SETA 401, nelle ore di punta del mattino (2 corse) e della sera (3 corse).

Per quanto riguarda la ciclabilità va rilevato che, il territorio di Mirandola ospita la Ciclovia del Sole: una pista ciclabile che corre lungo il tracciato della ex ferrovia Bologna-Verona, attraverso 50 km di pianura emiliana da Mirandola a Bologna. Inoltre, in area urbana, esistono una serie di piste ciclabili che collegano Mirandola con le città di Medolla e Finale Emilia.

Per ulteriori dettagli sull'assetto della mobilità dell'area, si rimanda all'elaborato "25-C021_SLA.04.02.R1_ Studio di impatto sul sistema della mobilità".

6.2.2 Monitoraggio del traffico del comparto

È stato realizzato un monitoraggio del comparto oggetto di studio presso la viabilità ed il nodo individuati nella figura riportata di seguito.

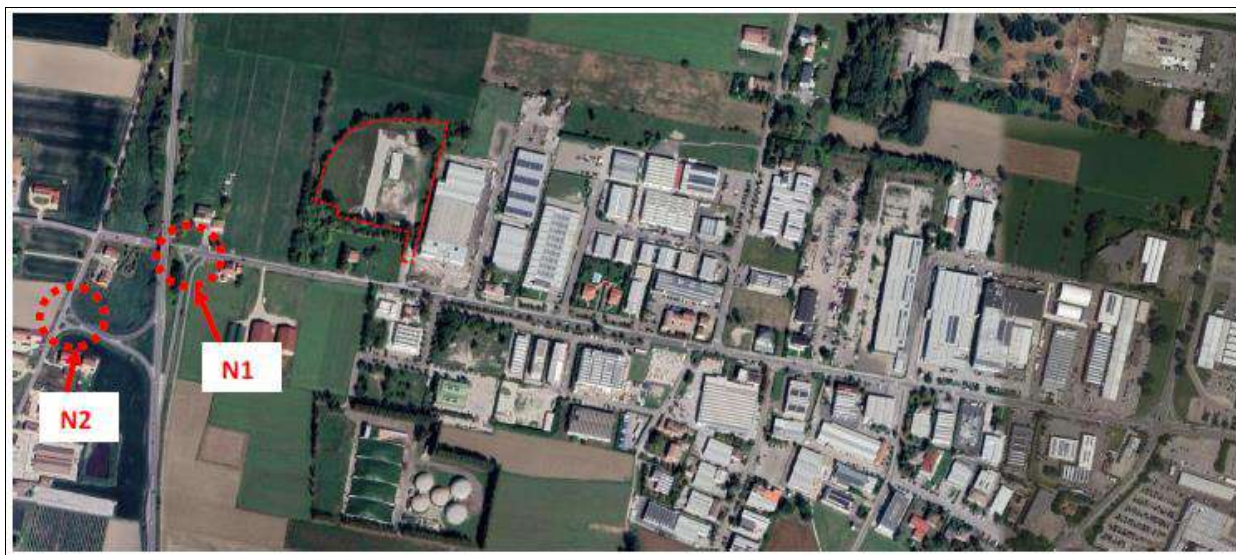


Figura 54 – Viabilità e nodi oggetto di monitoraggio

Le indagini sono consistite in conteggi veicolari classificati dei flussi sulla Via di Mezzo e sulle manovre di svolta dalla Variante sulla Via di Mezzo, mediante ausilio di videocamere e successiva ricostruzione numerica dei flussi veicolari in back-office.

Sono stati anche analizzati dati di traffico desunti dal portale della Regione Emilia Romagna che rileva on line i veicoli in transito su una serie di strade nell'area vasta limitrofa a Mirandola (SS12 quasi al confine con la Regione Lombardia; SS12 a sud fra Nonantola e Tre Torri; SP2 a Bomporto) al fine di valutare la dinamica oraria del traffico ed il rapporto fra traffico nell'ora di punta della mattina e della sera.

I sopralluoghi, le indagini effettuate nel venerdì 23 maggio 2025 e l'analisi dei dati già disponibili hanno evidenziato come intervallo di punta la mattina.

Dunque nell'ora di punta del mattino (individuata tra le 8 e le 9):

- sulla Via di Mezzo, nel tratto antistante il futuro impianto transitano poco più di 600 veicoli complessivi (somma nelle due direzioni),
- questo traffico per il 20.5% è in relazione alla immissione dalla Variante (tratta sud), per il 79.5% è in relazione alla tratta più ad est della stessa Via di Mezzo, dove confluisce la immissione dalla Variante (tratta nord), ed il traffico che proviene dal territorio extraurbano ad ovest.

Va rilevato che:

- dalle analisi fatte sui dati disponibili il traffico della punta della sera globalmente diminuisce del 4% rispetto al traffico della punta del mattino;
- nella punta della sera il traffico sulla tratta di Via di Mezzo antistante il nuovo impianto diminuisce anche perché una sua quota diretta a nord, non potendo direttamente immettersi sulla Variante da Via di Mezzo lo fa utilizzando Via Posta Vecchia e Via Sabbioni.

In conclusione la “futura” situazione di traffico complessivo più elevata sarà quella relativa all'ora di punta del mattino, quindi a questa si fa riferimento anche come situazione “attuale”.

Visto quanto precedentemente descritto, si riporta nella figura di seguito il flusso di traffico dello scenario attuale, rappresentativo di un venerdì medio nell'ora di punta della mattina.



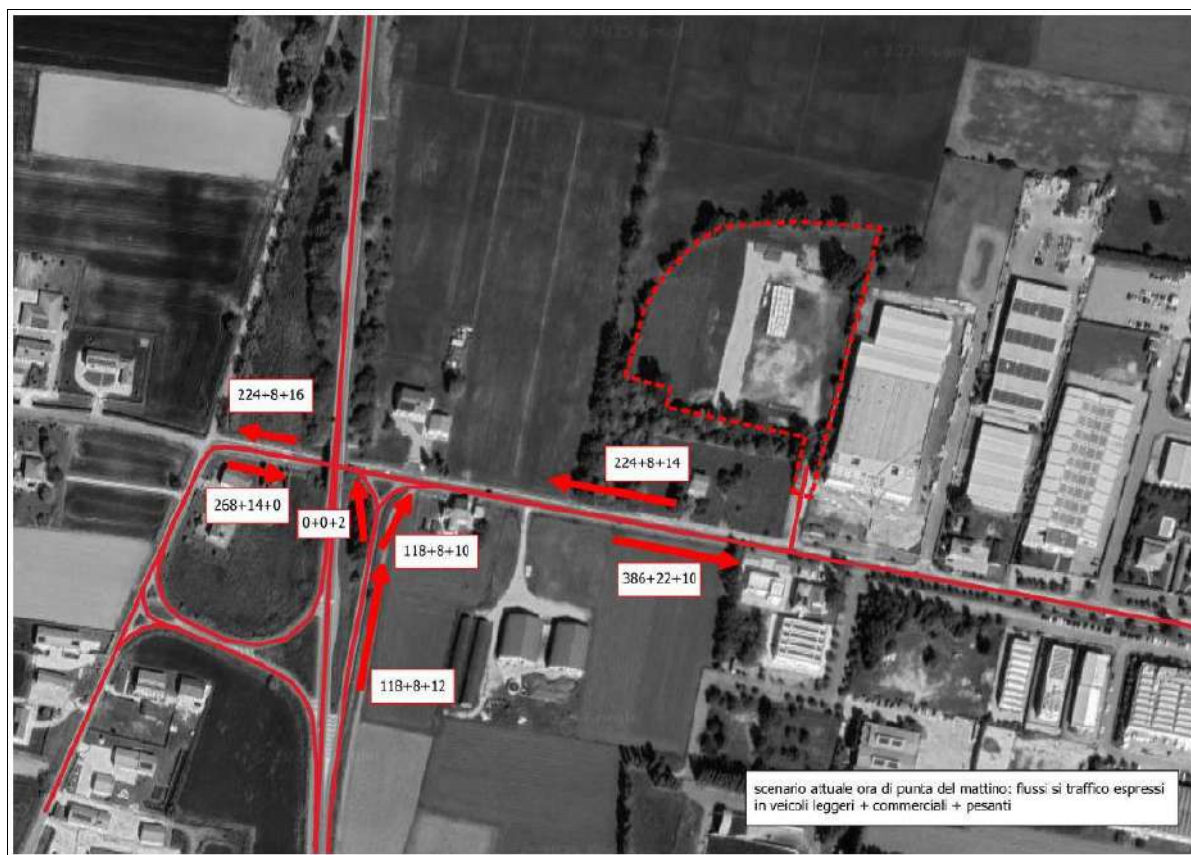


Figura 55 – Flussi di traffico dello scenario attuale – venerdì h 8-9 (auto + commerciali+ mezzi pesanti)

Per ulteriori dettagli si rimanda all’elaborato “25-C021_SL4.04.02.R1_ Studio di impatto sul sistema della mobilità”.

6.3 Atmosfera

6.3.1 Analisi meteo climatica

I processi meteorologici influenzano in modo vario e complesso l’inquinamento atmosferico. All’interno dell’atmosfera gli inquinanti vengono dispersi e subiscono varie trasformazioni del loro stato fisico e chimico. In particolare, gli episodi di inquinamento sono regolati sia da processi meteorologici a scala regionale, sia da quelli che avvengono all’interno dello strato di atmosfera direttamente sopra la superficie, detto strato limite atmosferico.

Per quanto riguarda i fenomeni a scala regionale risultano particolarmente rilevanti i fenomeni di stagnazione della massa d’aria chimica. Le masse d’aria vengono create quando l’aria diviene stagnante su una determinata regione d’origine (oceano, mare, continente o bacino aerologico) e di conseguenza assume caratteristiche tipiche di quella regione (ad es. aria calda e umida oceanica, fredda e secca continentale). Accade così che l’aria che risiede per un certo periodo sull’area padana (ricca di industrie, ad elevato traffico ed intensa attività umana) si arricchisce di sostanze inquinanti quali ossidi di azoto e composti organici volatili che, oltre a produrre direttamente inquinamento, rappresentano potenziali



precursori dell'inquinamento da ozono. Al contrario, una massa d'aria proveniente dal mare, dove non sono presenti sorgenti inquinanti significative, sarà relativamente povera di inquinanti.

I processi meteorologici a scala locale sono responsabili del grado di rimescolamento e quindi di diluizione dell'inquinante dopo il suo rilascio; tali processi si verificano principalmente nello strato limite atmosferico e dipendono sia da fenomeni di turbolenza meccanica, che termica, legate rispettivamente al gradiente di vento e al bilancio di calore in prossimità della superficie.

Da ciò, ne consegue che, nello studio dello stato della qualità dell'aria, è importante avere informazioni sui parametri meteorologici che più influenzano i meccanismi di accumulo, trasporto, diffusione, dispersione e trasformazione degli inquinanti in atmosfera.

In particolare, le principali grandezze meteorologiche misurabili, tipiche dello strato limite e che influenzano maggiormente i processi di trasporto, trasformazione chimica e deposizione degli inquinanti sono:

- le temperature che, se sufficientemente elevate, facilitano i processi di rimescolamento turbolento in prossimità della superficie e quindi la rimozione di inquinanti; temperature elevate favoriscono però la formazione di ozono e di inquinanti secondari;
- le precipitazioni responsabili dei processi di deposizione e rimozione umida degli inquinanti in atmosfera;
- l'intensità del vento, che allontana più o meno rapidamente gli inquinanti dalle zone di rilascio, e la sua direzione, che determina verso quale direzione gli inquinanti vengono trasportati; importante è anche la frequenza delle calme di vento e di bave di vento secondo la scala Beaufort (velocità minori di 1,5 m/s) che producono un ristagno di inquinanti in prossimità della sorgente.

Si riportano di seguito, in maniera sintetica, i dati relativi ai sopracitati indicatori meteorologici, restituiti nel Report di qualità dell'aria della provincia di Modena redatto da ARPAE dell'anno 2022 all'Allegato A "la meteorologia in provincia di Modena".

Nella provincia di Modena, sono presenti quattro stazioni meteorologiche, gestite dal SIMC-Servizio Idro-Meteo-Clima di Arpae, come riportato nella figura di seguito. La stazione meteo di riferimento per l'area oggetto di studio è quella di "Mirandola".





Figura 56 – Stazioni meteorologiche della Provincia di Modena considerate

Temperatura

La temperatura media mensile rilevata nell'anno 2022 nelle quattro stazioni meteorologiche (Modena Urbana, Mirandola, Vignola e Lago Scaffaiolo) mostra un andamento stagionale in cui giugno, luglio e agosto risultano essere i mesi più caldi e i mesi di dicembre e gennaio quelli più freddi.

Mirandola, Modena e Vignola mostrano valori simili sia nelle medie che nei massimi e nei minimi, mentre Lago Scaffaiolo, pur avendo lo stesso andamento delle altre tre, registra valori decisamente inferiori.

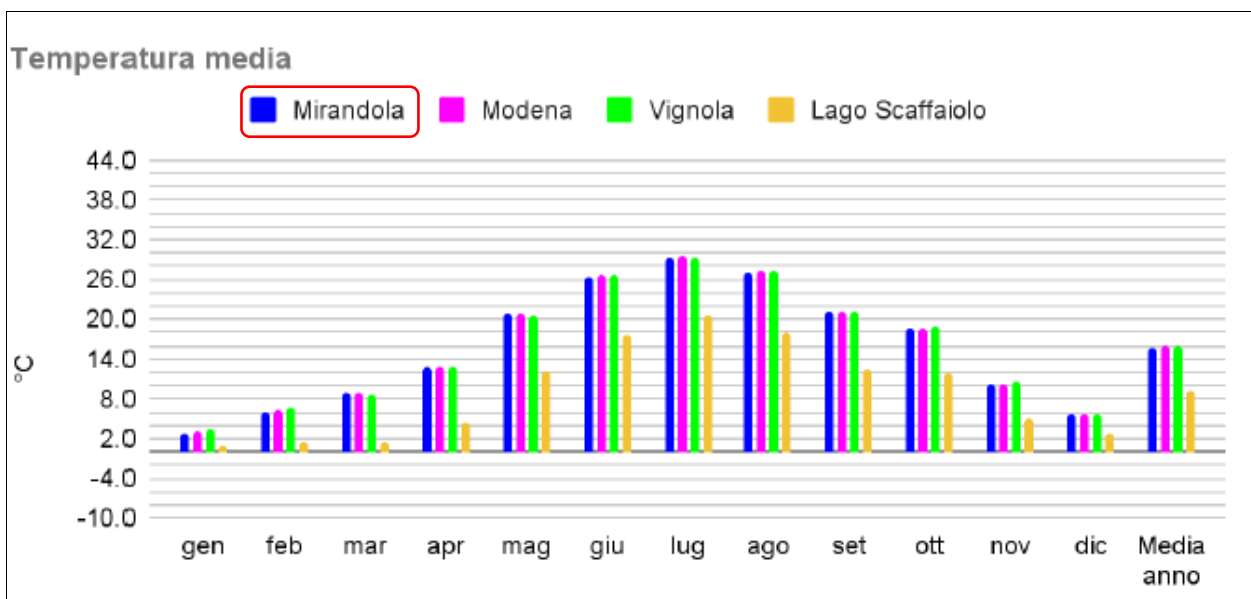


Figura 57 – Temperatura mensile media rilevate dalle stazioni di riferimento per la provincia di Modena per l'anno 2022.

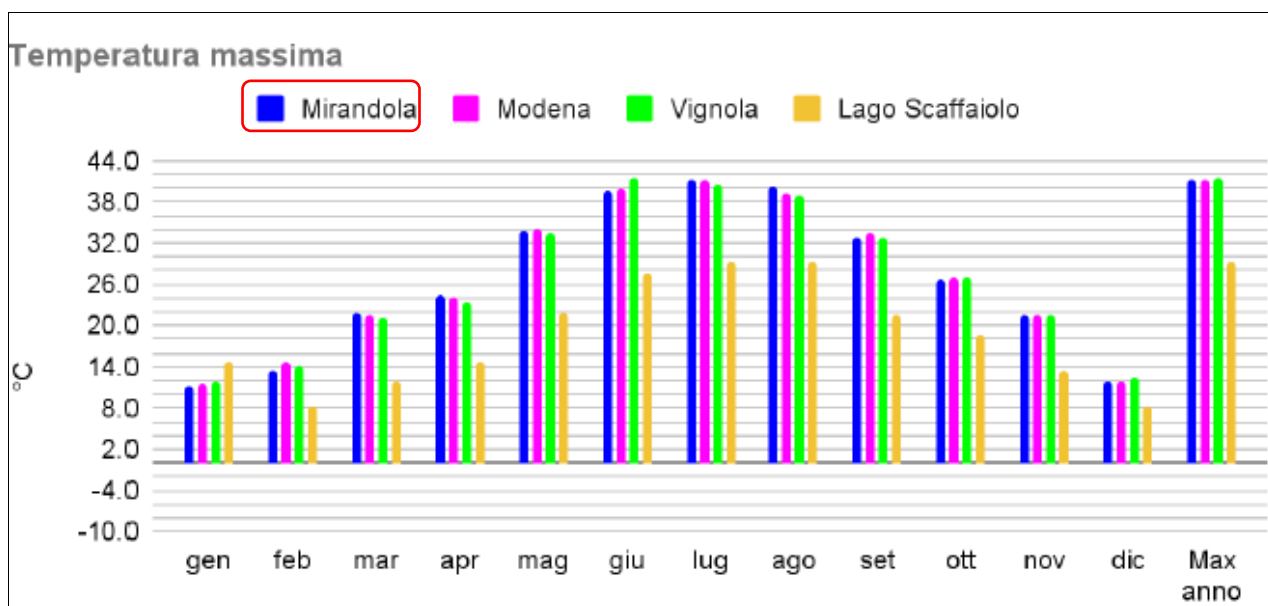


Figura 58 – Temperatura massima mensile rilevata dalle stazioni di riferimento per la provincia di Modena per l'anno 2022.

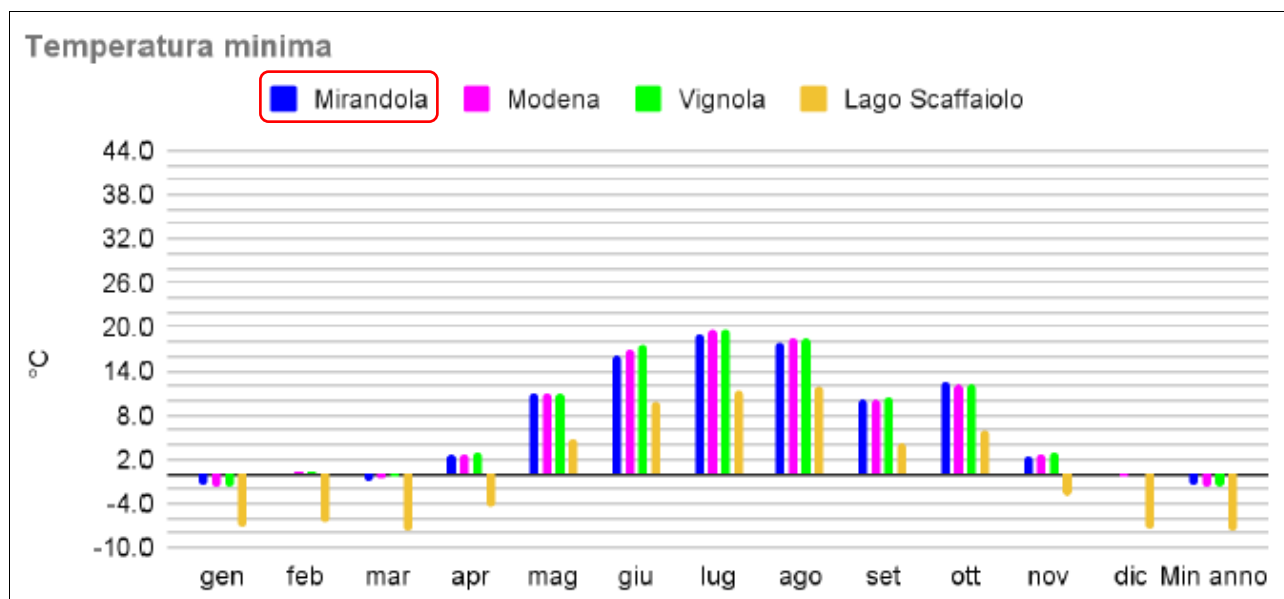


Figura 59 – Temperatura minima mensile rilevata dalle stazioni di riferimento per la provincia di Modena per l'anno 2022.

La distribuzione spaziale dei valori medi annui di temperatura massima mostra valori compresi tra 10 °C lungo l'Appennino centrale e 21.5 °C in gran parte della pianura. Le anomalie annue calcolate rispetto al 1991-2020 sono state positive su tutta la regione, con punte fino a 2.7 °C.

Precipitazioni

Dall'analisi dei dati di precipitazione cumulata annuale si osserva che la zona di pianura settentrionale è stata caratterizzata da una piovosità maggiore rispetto a Modena e Vignola (546 mm in un anno rispetto a 426 mm di Modena e 430 mm di Vignola). L'area montana risulta la più piovosa, con 931 mm. I mesi più piovosi sono risultati quelli di novembre e dicembre in tutto l'intero territorio provinciale.

Di seguito si riporta il grafico delle precipitazioni cumulate mensili registrate nell'anno 2022 presso le quattro stazioni meteorologiche individuate.

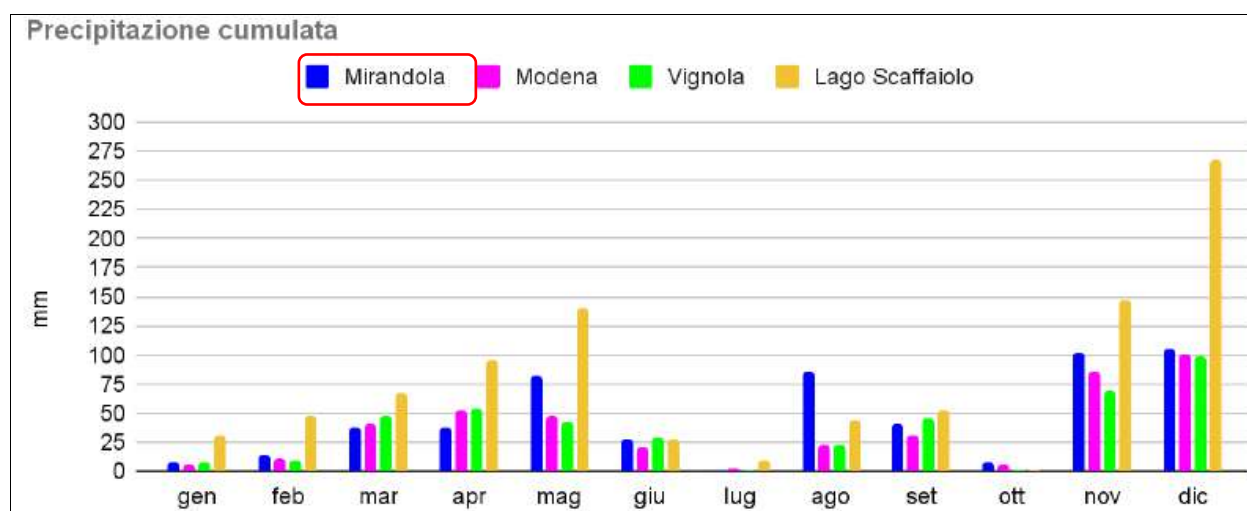


Figura 60 – Precipitazioni cumulate mensili rilevata dalle stazioni di riferimento per la provincia di Modena per l'anno 2022.

La distribuzione spaziale della precipitazione totale annua mostra valori compresi tra 470 mm nelle zone di pianura settentrionale e 1450 mm lungo l'Appennino centrale. Le anomalie annue calcolate rispetto al 1991-2020 sono state negative su tutta la regione e molto intense sul crinale.

Intensità e direzione del vento

Di seguito sono mostrate le rose dei venti annuali ottenute da Arpa-SIMC mediante un ciclo di assimilazione del modello COSMO-5M. Le rose dei venti sono rappresentative delle aree coperte dalle stazioni meteo-climatiche di Mirandola, Modena Urbana, Vignola e Lago Scaffaiolo e indicano sia le direzioni di provenienza del vento che l'intensità.

La direzione prevalente di provenienza dei venti varia a seconda del comparto geografico: nella pianura interna (settentrionale e centrale) è più frequente la direzione da ovest (Mirandola) a cui si aggiunge quella da ovest-nord-ovest (Modena). Nell'area pedecollinare, oltre a queste componenti inizia ad evidenziarsi quella da sud-ovest, che spicca a Lago Scaffaiolo insieme alla componente aggiuntiva da nord-nord-ovest.

Per quanto riguarda l'intensità del vento, si evidenzia un incremento dei valori spostandosi verso l'area collinare-montana. In particolare, la percentuale sui dati orari annui di calme e bave di vento secondo la scala Beaufort (intensità $< 1,5$ m/s) varia da 38% per Modena, a 29% per Mirandola, a 41% per Vignola a 18% presso il Lago Scaffaiolo.



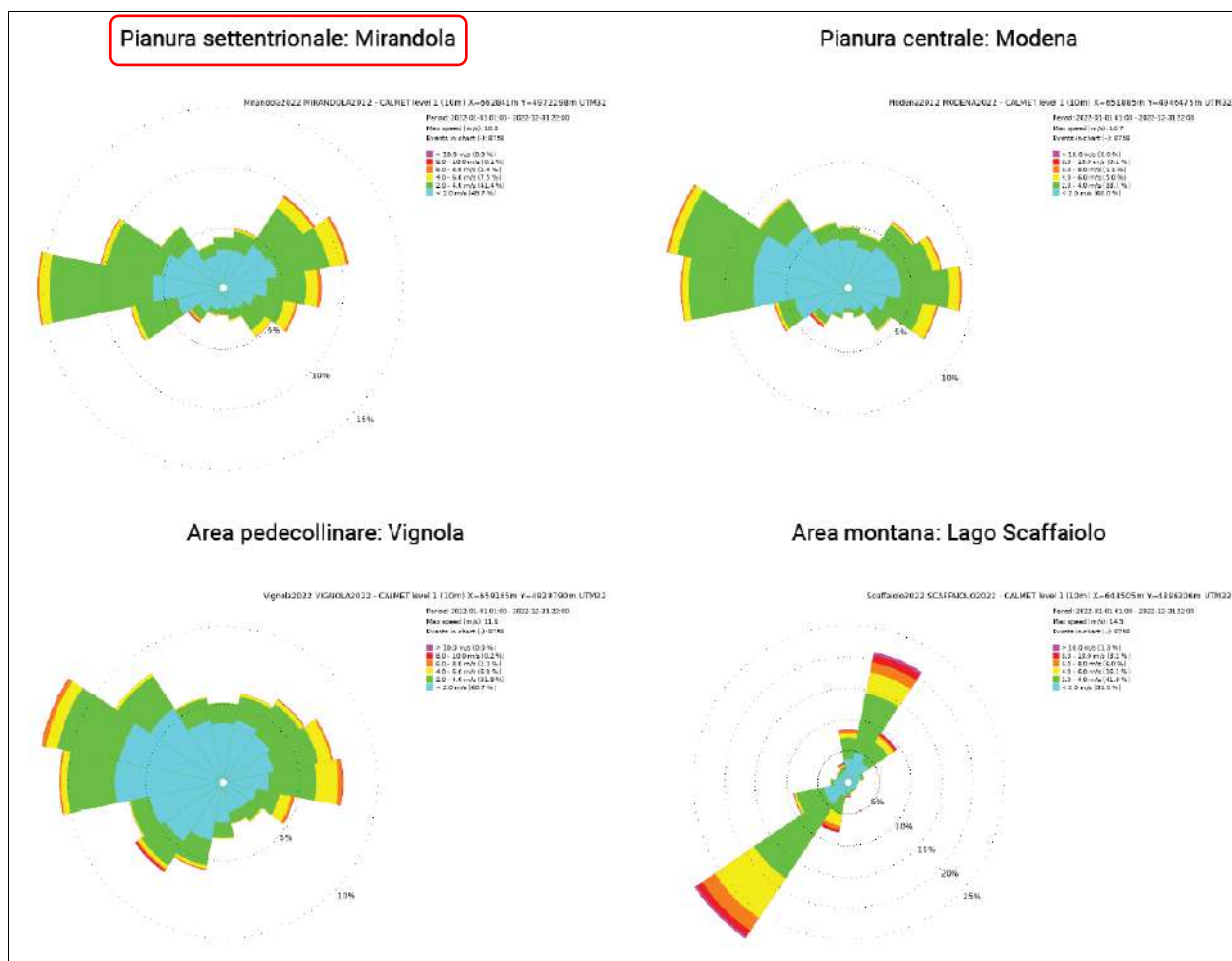


Figura 61 – Rose dei venti annuali, rappresentative delle aree coperte delle stazioni meteo-climatiche di Mirandola, Modena Urbana, Vignola e Lago Scaffaiolo.

6.3.2 L'analisi della qualità dell'aria

Quadro normativo di riferimento

Quadro normativo europeo

L'Unione Europea ha emanato una serie di direttive al fine di controllare il livello di alcuni inquinanti in aria. In particolare:

- Direttiva 96/62/CE relativa alla “valutazione e gestione della qualità dell'aria ambiente”; stabilisce il contesto entro il quale effettuare la valutazione e la gestione della qualità dell'aria secondo criteri armonizzati in tutti i paesi dell'unione europea (direttiva quadro), demandando poi a direttive “figlie” la definizione dei parametri tecnico-operativi specifici per gruppi di inquinanti;
- Direttiva 99/30/CE relativa ai “valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo”, stabilisce i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo (prima direttiva figlia);



- Direttiva 00/69/CE relativa ai “valori limite di qualità dell'aria ambiente per benzene ed il monossido di carbonio”;
- Stabilisce i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il benzene ed il monossido di carbonio (seconda direttiva figlia);
- Direttiva 02/03/CE relativa all’“ozono nell'aria” (terza direttiva figlia);
- Direttiva 04/107/CE relativa all’“arsenico, cadmio, mercurio, nichel e idrocarburi policiclici aromatici in aria” che fissa il valore obiettivo per la concentrazione nell'aria ambiente di arsenico, cadmio, mercurio, nichel e idrocarburi policiclici aromatici;
- Direttiva 08/50/CE 107/CE relativa alla “qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa”. Ha abrogato tutte le direttive sopra citate tranne la 2004/107/CE ribadendone, di fatto, i contenuti ed aggiungendo il PM2.5 tra gli inquinanti da monitorare.

Il quadro normativo nazionale

Nel 1983 vengono per la prima volta fissati in Italia alcuni standard per la qualità dell'aria, definiti come “limiti massimi accettabili delle concentrazioni e delle esposizioni” di anidride solforosa (SO₂), biossido di azoto (O₃), monossido di carbonio (CO), piombo (Pb), fluoro (F) e polveri (D.P.C.M. 28/3/1983). Il successivo D.P.R. 203/88 introduce, oltre ai valori limite citati, i valori guida di qualità dell'aria, che costituiscono i parametri di riferimento per l'istituzione di zone specifiche per le quali è necessaria una particolare tutela della qualità dell'aria.

Successive norme fissano nuove soglie, definite come “livelli di attenzione e di allarme” per i gas inquinanti. Viene assunta a riferimento la media oraria o giornaliera, recependo anche i valori europei (Direttiva CEE/92/72) sull'inquinamento dell'aria da ozono.

Si individuano, poi, ulteriori inquinanti di interesse prioritario per la salute, quali il nickel, il benzene, la formaldeide e gli IPA cancerogeni.

Il D.M. 25/11/1994 aggiorna alcune disposizioni sull'inquinamento atmosferico, inserendo dei limiti come “obiettivi di qualità” per tre parametri: il benzene, il benzo(a)pirene e la frazione respirabile delle polveri (PM₁₀).

La L. n° 413 del 4/11/97 impone limiti alle concentrazioni di benzene e degli altri idrocarburi aromatici nelle benzine, valori che i Comuni devono fare rispettare all'interno del proprio territorio.

Il decreto del 27/3/1998 sulla mobilità sostenibile nelle aree urbane individua le linee di azione, a carico di diversi Enti, da attuare entro precise scadenze per il conseguimento degli impegni assunti nella Conferenza di Kyoto.



Infine, il decreto del 23/10/1998, conosciuto come "Decreto Ronchi" sul benzene, individua i criteri in base ai quali i Sindaci adottano le misure di limitazione della circolazione in caso di superamento dei limiti degli inquinanti atmosferici individuati dai precedenti decreti.

Per le polveri che sedimentano per effetto gravitazionale, ancora oggi non esistono, in Italia, valori limite o valori guida a cui riferirsi.

Sempre in tema di monitoraggio della qualità dell'aria sono stati emessi dal Ministero dell'Ambiente il D.M.A. del 20/5/1991 ed il D.M.A. del 12/11/1992, che definiscono i criteri per la raccolta dei dati inerenti alla qualità dell'aria, la regolamentazione delle situazioni di inquinamento atmosferico che determinano stati di allerta ed emergenza, la prevenzione dell'inquinamento atmosferico nelle grandi zone urbane.

Il D.M.A. del 2/4/2002, n° 60, in recepimento delle Direttive 1999/30/CE e 2000/69/CE, stabilisce per gli inquinanti biossido di zolfo, biossido di azoto, particolato, piombo, benzene e monossido di carbonio i seguenti elementi di riferimento:

- Valori limite e soglie di allarme;
- Margini di tolleranza e modalità di riduzione dei margini nel tempo;
- Criteri per la raccolta dei dati e soglie di valutazione;
- Modalità per la comunicazione.

Tale Decreto è stato sostituito dal successivo Decreto Legislativo 155 del 13 agosto 2010.

Il decreto legislativo nr.155 del 13 agosto 2010 recepisce la direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e costituisce il più recente riferimento normativo per la componente aria: a livello nazionale il D. Lgs. 155/2010 istituisce un quadro normativo unitario in materia di valutazione e gestione della qualità dell'aria, abrogando numerose norme che in precedenza in modo frammentario disciplinavano, tra cui il precedente DM 60/2002. Il decreto si propone di:

- Individuare obiettivi di qualità per la salute umana e per l'ambiente;
- Individuare una metodologia comune per tutto il territorio nazionale;
- Studiare le misure da adottare sulla base dell'acquisizione dei parametri qualitativi dello stato di partenza;
- Preservare la qualità dell'aria, laddove buona, e migliorarla negli altri casi;
- Garantire l'informazione al pubblico;
- Stabilire una cooperazione tra gli Stati dell'Unione Europea in materia di inquinamento atmosferico.

Il decreto stabilisce inoltre per gli inquinanti i valori limite, i livelli critici, le soglie di allarme e i valori obiettivo.



I principi fondamentali indicati dalla normativa sono uniformità di azione, coordinamento nella gestione dei dati, zonizzazione del territorio, costruzione di una rete di monitoraggio efficace e congrua, gestione e controllo pubblico, inquadramento dei problemi di superamento, definizione dei soggetti con competenze di tipo amministrativo.

Si riportano di seguito le indicazioni del decreto per gli inquinanti:

Limiti Livelli di concentrazione stabiliti dal D.lgs. 155/2010

Inquinante	Tipo protezione	Indice statistico	Unità di misura	Soglia Allarme	Limite	Numero sup./anno	Soglia val. sup. livello sup./anno	Soglia val. inf. livello sup./anno
NOx	vegetazione	media annuale	µg/m³		30		24	19,5
NO2	salute umana	media oraria	µg/m³	400 per 3h	200	18/anno	140	100
	salute umana	media annuale	µg/m³		40		32	26

Limiti Livelli di concentrazione stabiliti dal D.lgs. 155/2010

Inquinante	Tipo protezione	Indice statistico	Unità di misura	Soglia Allarme	Limite	Numero sup./anno	Soglia val. sup. livello sup./anno	Soglia val. inf. livello sup./anno
Monossido di Carbonio - CO	salute umana	massimo su 24ore della media mobile 8h	mg/m³		10	7		5

Limiti Livelli di concentrazione stabiliti dal D.lgs. 155/2010

Inquinante	Tipo protezione	Indice statistico	Unità di misura	Soglia Allarme	Limite	Numero sup./anno	Soglia val. sup. livello sup./anno	Soglia val. inf. livello sup./anno
PM10	salute umana	media 24ore	µg/m³		50	35/anno	35	25
	salute umana	media annuale	µg/m³		40		28	20

Inquinante	Tipo protezione	Indice statistico	Unità di misura	limite per l'anno 2008	limite per l'anno 2009	limite per l'anno 2010	limite per l'anno 2011	limite per l'anno 2012	limite per l'anno 2013	limite per l'anno 2014	limite per l'anno 2015	livello Soglia val. sup.	Livello Soglia val. inf.
PM2,5	salute umana	media annuale	µg/m³	≤ 30	≤ 29	≤ 29	≤ 28	≤ 27	≤ 26	≤ 26	≤ 25	17	12

Si riporta di seguito una tabella riassuntiva dei limiti di concentrazione.



Inquinante	Limite di riferimento ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Base temporale	Note	Normativa di riferimento
Biossido di azoto NO ₂	200	Media oraria	18 superamenti anno	155/2010
	40	Media annuale		155/2010
Ossidi di azoto NO _x	30	Media annuale		155/2010
Particolato PM ₁₀	50	Media giornaliera		155/2010
Particolato PM _{2.5}	25	Media giornaliera		155/2010
Monossido di carbonio CO	10	Max su media mobile 8 ore		155/2010

Il Piano Aria Regionale

Il PAIR 2030, in continuità con la precedente pianificazione (PAIR 2020) e in attuazione di quanto disposto dal D. Lgs. 155/2010, individua quattro zone del territorio regionale ai fini della tutela della qualità dell'aria:

- Pianura Ovest (codice IT0892)
- Pianura Est (codice IT0893)
- Agglomerato di Bologna (codice IT0890)
- Appennino (codice IT0891)

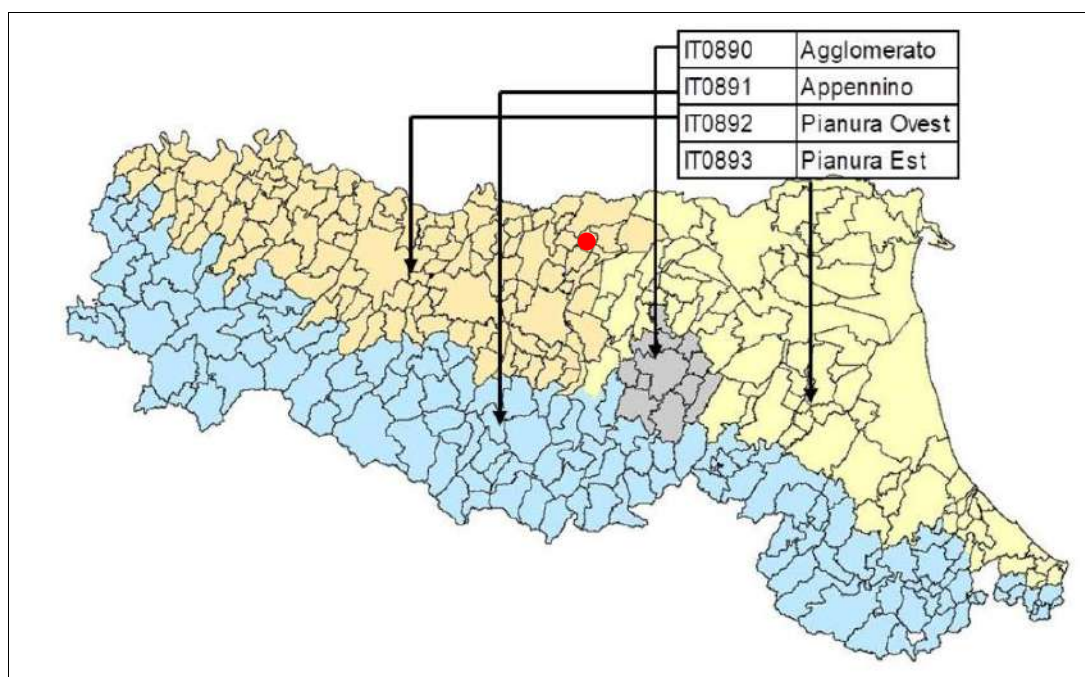


Figura 62 – Zonizzazione regionale e qualità dell'aria (PAIR 2020 – Emilia Romagna) (area di studio evidenziata in rosso)
La rete di monitoraggio regionale e provinciale della qualità dell'aria

La valutazione della qualità dell'aria in Emilia-Romagna viene attuata secondo un programma approvato dalla Giunta regionale, da ultimo con Deliberazione 1135/2019 avente per oggetto "Approvazione del progetto di riesame della classificazione delle zone e degli agglomerati della Regione

Emilia Romagna ai fini della valutazione della qualità dell'aria" in recepimento del Decreto Legislativo 13 agosto 2010 n.155 di attuazione della Direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa.

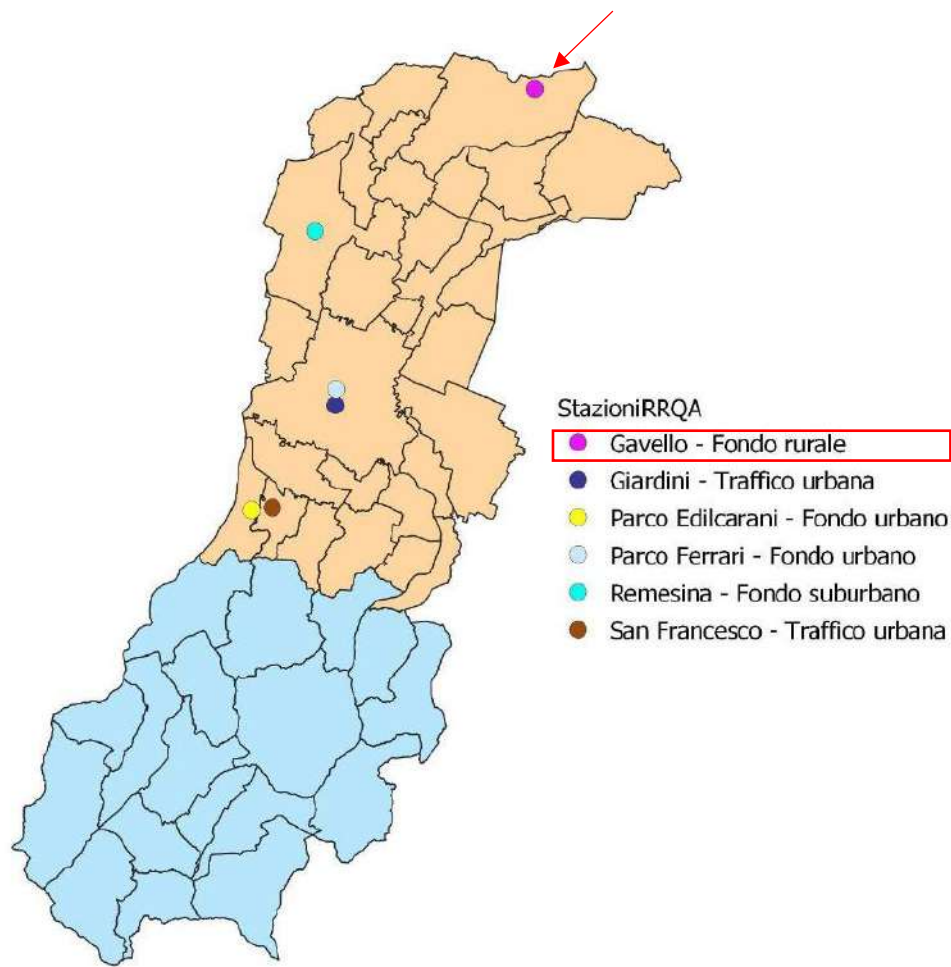
L'attuale rete regionale della qualità dell'aria (RRQA) risulta composta da 47 punti di misura in siti fissi, con un totale di 163 analizzatori automatici per gli inquinanti principali: particolato (PM10, PM2.5), ossidi di azoto (NOx), monossido di carbonio (CO), BTX (benzene, toluene, etilbenzene, xileni), biossido di zolfo (SO2), ozono (O3), composti organici volatili (COV). La rete è completata da altri sensori di microinquinanti, da 10 laboratori mobili e numerose unità mobili per la realizzazione di campagne di valutazione. In alcune stazioni, inoltre, vengono eseguite analisi chimiche di laboratorio per la determinazione delle concentrazioni di metalli e benzo(a)pirene (BaP).

La rete di monitoraggio è certificata secondo la norma UNI EN ISO 9001:2015 ed è sottoposta a un regolare programma di controllo di qualità. Delle 47 stazioni appartenenti alla rete regionale, 4 sono ubicate nell'Agglomerato di Bologna, 18 sono situate nella zona Pianura Ovest, 20 nella zona Pianura Est, 5 nella zona Appennino. Le stazioni di traffico sono 12 e sono posizionate nei capoluoghi in prossimità di strade ad alto traffico e hanno lo scopo di rilevare gli inquinanti in prossimità di hotspots (aree dove le concentrazioni degli inquinanti sono più alte rispetto a quelle di fondo); in tutte vengono rilevati PM10 e ossidi di azoto, mentre in aggiunta vengono monitorati anche in 5 di queste il monossido di carbonio e in 9 il benzene. Le stazioni di fondo urbano e suburbano sono in totale 21 e sono posizionate in aree urbane, all'interno di parchi o aree verdi, e hanno lo scopo di rilevare i livelli di inquinamento di fondo presenti in ambiente urbano. In queste stazioni, oltre al PM10 e agli ossidi di azoto, si rilevano anche ozono e PM2.5. Le restanti stazioni, di fondo rurale e fondo rurale remoto, sono 14 e sono invece posizionate al di fuori delle città, al fine di definire i livelli di inquinamento di fondo presenti in regione, lontano da fonti dirette di emissione.

I comuni della Provincia di Modena appartengono alla Pianura Ovest e alla zona Appennino. Nel territorio è presente una stazione di traffico, una di fondo suburbano, 2 di fondo urbano e 1 di fondo rurale.

La stazione di monitoraggio più vicina all'area oggetto di studio è quella di "Gavello", ubicata in via Gazzi, località Gavello nel comune di Mirandola, indicata con una freccia rossa nella figura riportata di seguito.





STAZIONI	Ubicazione	Comune	Attiva dal	CONFIGURAZIONE				
				NO _x	O ₃	PM10	PM2.5	BTX
GIARDINI	Via Giardini 543 *	Modena	1990	X		X		X
PARCO FERRARI	Parco Ferrari	Modena	2005	X	X	X	X	
REMESINA	Via Remesina	Carpi	1997	X	X	X		
GAVELLO	Via Gazzi – loc. Gavello	Mirandola	2008	X	X	X	X	
SAN FRANCESCO	Circ. San Francesco **	Fiorano M	2007	X		X		
PARCO EDILCARANI	Parco Edilcarani	Sassuolo	2010	X	X	X	X	
* Traffico di 33000 veicoli /giorno **Traffico di 25000 veicoli/giorno - Misure Arpae								

Figura 63 – Rete di monitoraggio della qualità dell’aria della Regione Emilia- Romagna

Concentrazioni di inquinanti registrate nelle stazioni fisse all’anno 2024

Con riferimento al Report annuale sulla qualità dell’aria della provincia di Modena redatto da ARPAE relativo all’anno 2024, viene in seguito descritta la situazione in sintesi relativa all’anno 2024 e mostrato il trend delle concentrazioni dal 2015 al 2024, inquinante per inquinante.

Polveri PM₁₀

Il materiale particolato aerodisperso è un insieme eterogeneo di sostanze di diversa natura, particelle solide e liquide sospese in aria ambiente. È pertanto caratterizzato da una grande varietà di caratteristiche fisiche, chimiche, geometriche e morfologiche. Il termine PM10 identifica le particelle di diametro aerodinamico uguale o inferiore ai 10 µm. Con PM2,5 si intende invece la frazione fine del particolato con particelle aventi diametro aerodinamico uguale o inferiore a 2,5 µm.

Solo una parte dell'inquinamento da polveri è di origine primaria, ossia dovuta ai soli processi di trasporto e diffusione di polveri direttamente emesse dalle varie sorgenti inquinanti, mentre la parte più consistente (circa il 70%) è di origine secondaria, ovvero dovuta ai processi chimico-fisici che avvengono in atmosfera a partire dai precursori (NH₃, NO_x, SO₂, COV) emessi da trasporti, agricoltura, impianti per il riscaldamento domestico e dal comparto industriale.

Nelle tabelle di seguito sono riportate la media annua e la media giornaliera delle concentrazioni di PM10 per le stazioni della provincia di Modena dall'anno 2015 all'ultima rilevazione (anno 2024).

Nella stazione Gavello, così come tutte le altre stazioni della provincia di Modena, viene rispettato il valore limite annuale, nell'anno 2024.

Per quanto riguarda la media giornaliera delle concentrazioni di PM10, il 2024 ha fatto registrare un aumento dei superamenti rispetto al 2023, ma comunque in calo rispetto agli anni precedenti. Il trend complessivo evidenzia comunque una generale diminuzione nei 10 anni.

	Concentrazioni (µg/m ³)					
	Giardini Modena	Parco Ferrari Modena	Remesina Carpi	Gavello Mirandola	San Francesco Fiorano	Parco Edilcarani Sassuolo
Anno 2015	33	31	33	31	31	27
Anno 2016	30	27	28	28	29	25
Anno 2017	36	33	32	31	35	30
Anno 2018	32	28	28	25	31	26
Anno 2019	33	30	30	29	33	25
Anno 2020	33	31	30	28	30	26
Anno 2021	33	29	28	25	32	26
Anno 2022	36	30	30	27	33	27
Anno 2023	30	26	26	26	27	23
Anno 2024	30	28	27	25	28	24
■ ≤ Valore Limite ■ > Valore Limite						

Tabella 4 – Medie annuali delle concentrazioni di PM10



	Numero di superamenti del valore limite giornaliero					
	Giardini Modena	Parco Ferrari Modena	Remesina Carpi	Gavello Mirandola	San Francesco Fiorano	Parco Edilcarani Sassuolo
Anno 2015	55	44	55	49	45	31
Anno 2016	40	23	34	31	49	40
Anno 2017	83	65	65	55	67	51
Anno 2018	51	32	29	19	39	26
Anno 2019	57	46	48	44	47	31
Anno 2020	75	58	57	51	48	34
Anno 2021	62	39	39	29	47	32
Anno 2022	75	40	41	29	48	30
Anno 2023	32	22	27	29	18	9
Anno 2024	52 (51*)	26 (25*)	38 (37*)	28 (25*)	29 (28*)	21 (28*)
■ ≤ Valore Limite ■ > Valore Limite						

Tabella 5 - Media giornaliera delle concentrazioni di PM10

Polveri PM_{2,5}

Per particolato fine si intendono tutte le particelle solide o liquide sospese nell'aria con dimensioni microscopiche e quindi respirabili. Il PM_{2,5} è definito come il materiale particolato con un diametro aerodinamico medio inferiore a 2.5 micron (1 µm = 1 millesimo di millimetro). Esso è originato sia per emissione diretta (particelle primarie), che per reazioni nell'atmosfera di composti chimici quali ossidi di azoto e zolfo, ammoniaca e composti organici (particelle secondarie). Le sorgenti del particolato possono essere antropiche e naturali. Le fonti antropiche sono riconducibili principalmente ai processi di combustione quali: emissioni da traffico veicolare, utilizzo di combustibili (carbone, combustibili liquidi, legno, rifiuti, rifiuti agricoli), emissioni industriali (cementifici, fonderie, miniere). Le fonti naturali, invece, sono principalmente aerosol marino, suolo risollevato e trasportato dal vento, etc.

Nella tabella di seguito è riportata la media annua delle concentrazioni di PM_{2,5} per le stazioni della provincia di Modena dall'anno 2024.

Nella stazione Gavello, così come tutte le altre stazioni, viene rispettato il valore limite annuale, nell'anno 2024, come era già accaduto per tutti i precedenti anni in cui l'inquinante era stato analizzato.



	Concentrazioni ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		
	Parco Ferrari Modena	Gavello Mirandola	Parco Edilcarani Sassuolo
2015	22	20	18
2016	17	18	17
2017	22	21	21
2018	18	17	18
2019	18	19	14
2020	19	17	20
2021	18	17	17
2022	18	18	17
2023	18	18	13
2024	19	18	16
■ \leq Valore Limite ■ $>$ Valore Limite			

Tabella 6 – Medie annuali delle concentrazioni di PM_{2,5}

Metalli

I metalli sono costituenti naturali della crosta terrestre. In atmosfera si trovano essenzialmente associati al particolato e spesso sono presenti a seguito di emissioni provenienti da diversi tipi di attività industriali. Tra i metalli oggetto di monitoraggio per la qualità dell'aria, quelli normati sono: il nichel (Ni), il **cadmio** (Cd), l'**arsenico** (As) e il **piombo** (Pb).

Nichel, cadmio e arsenico rivestono particolare rilevanza igienico-sanitaria, data la loro accertata cancerogenicità, secondo la classificazione dell'Agenzia internazionale di ricerca sul cancro (IARC), in quanto classificati in categoria 1.

Per il piombo è stato evidenziato un ampio spettro di effetti tossici, in quanto tale sostanza interferisce con numerosi sistemi enzimatici.

I metalli presenti nel particolato atmosferico provengono da una molteplice varietà di fonti: il cadmio si origina prevalentemente da processi industriali, il nichel proviene dalla combustione, le maggiori fonti antropogeniche dell'arsenico sono le attività estrattive, la fusione di metalli non ferrosi e la combustione di combustibili fossili; alle emissioni di piombo contribuisce ancora il traffico veicolare (nonostante l'impiego generalizzato della benzina verde da oltre 15 anni), nonché la combustione nei processi industriali.

Come indicato dal D.Lgs. 155/10 i metalli sono stati ricercati sul particolato PM₁₀; la stazione scelta è quella di Parco Ferrari (tipologia di fondo urbano) a Modena.



Per tutti i metalli ricercati le concentrazioni medie annuali sono risultate ampiamente al di sotto dei valori di riferimento normativi.

Se si analizza il trend delle medie annuali dal 2015 al 2024, si può notare un calo evidente per cadmio e piombo e una lieve diminuzione per arsenico e nichel.

Benzo(a)pirene

Gli Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) costituiscono un numeroso gruppo di composti organici formati da uno o più anelli benzenici, in generale, si tratta di sostanze solide a temperatura ambiente, scarsamente solubili in acqua, degradabili in presenza di radiazione ultravioletta e altamente affini ai grassi presenti nei tessuti viventi.

Il composto più studiato e rilevato è il benzo(a)pirene, e presenta una struttura con cinque anelli aromatici condensati.

È una delle prime sostanze delle quali si è accertata la cancerogenicità ed è stata, quindi, utilizzata come indicatore dell'intera classe di composti policiclici aromatici: la IARC (IARC, 2012) ha classificato in particolare il benzo(a)pirene (B(a)P) come cancerogeno per l'uomo (categoria 1).

Gli idrocarburi policiclici aromatici sono contenuti nel carbone e nei prodotti petroliferi (particolarmente nel gasolio o negli oli combustibili), quindi si rilevano delle emissioni degli autoveicoli (sia diesel, che benzina). Un'elevata quota delle emissioni di BaP proviene dalla combustione residenziale di biomassa solida. Il benzo(a)pirene viene emesso in atmosfera quasi totalmente adsorbito sul materiale particolato e la sua emissione risulta molto variabile a seconda del tipo di sorgente nonché del tipo e della qualità della combustione.

Come indicato nel D.Lgs. 155/10 il benzo(a)pirene è stato ricercato sul particolato PM10; la stazione scelta è quella del Parco Ferrari (tipologia fondo urbano) a Modena.

La concentrazione media annuale rilevata risulta ampiamente al di sotto dei valori di riferimento normativi. Nel periodo dal 2015 al 2024 i dati risultano in lieve calo.

Ozono (O₃)

L'ozono è un componente gassoso dell'atmosfera, molto reattivo e aggressivo. Negli strati alti dell'atmosfera terrestre (stratosfera) è di origine naturale e aiuta a proteggere la vita sulla terra, creando uno scudo protettivo che filtra i raggi ultravioletti.

L'ozono troposferico (O₃) è un inquinante secondario, che si forma mediante processi fotochimici a partire da inquinanti precursori presenti in atmosfera, trasportati e diffusi da venti e turbolenza atmosferica. Proprio per questo le sue massime concentrazioni si osservano a distanza dalle sorgenti emissive degli inquinanti precursori, nelle zone suburbane e rurali, anche dell'Appennino.



Le reazioni fotochimiche che portano alla generazione dell'ozono avvengono a partire da inquinanti precursori presenti in atmosfera: ossidi di azoto e composti organici volatili. Le reazioni sono catalizzate dalla radiazione solare; questo rende l'ozono un inquinante tipicamente estivo, con valori di concentrazione più elevati nelle estati contrassegnate da alte temperature.

I superamenti della soglia di informazione sono molto variabili negli anni e prevalentemente legati alla meteorologia che contraddistingue la stagione estiva, oltre che alla zona in cui è collocata la stazione. Risulta quindi difficile stabilire un trend nei superamenti.

Il numero di superamenti dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana (massimo giornaliero della media mobile su 8 ore superiore a $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$) dell'ozono continua ad essere critico, essendo stato superato in tutte le stazioni in numerose giornate. Tali superamenti risultano distribuiti soprattutto nei mesi di giugno, luglio e agosto, sebbene i primi superamenti siano già stati riscontrati ad aprile. Si sono inoltre verificati dei superamenti della soglia di informazione presso Parco Ferrari e Parco Edilcarani.

Superamenti (ore)	Stazioni			
	Parco Ferrari Modena	Remesina Carpi	Gavello Mirandola	Parco Edilcarani Sassuolo
Gennaio	0	0	0	0
Febbraio	0	0	0	0
Marzo	0	0	0	0
Aprile	0	0	0	0
Maggio	0	0	0	0
Giugno	0	0	0	0
Luglio	0	0	0	2
Agosto	1	0	0	2
Settembre	0	0	0	0
Ottobre	0	0	0	0
Novembre	0	0	0	0
Dicembre	0	0	0	0

Tabella 7 – Superamenti soglia di informazione O_3



Superamenti (giorni)	Stazioni			
	Parco Ferrari Modena	Remesina Carpi	Gavello Mirandola	Parco Edilcarani Sassuolo
Gennaio	0	0	0	0
Febbraio	0	0	0	0
Marzo	0	0	0	0
Aprile	3	1	2	0
Maggio	7	1	3	2
Giugno	13	7	10	9
Luglio	19	19	20	19
Agosto	22	18	23	23
Settembre	3	2	3	3
Ottobre	0	0	0	0
Novembre	0	0	0	0
Dicembre	0	0	0	0

Tabella 8 – Superamenti soglia di informazione O₃

Nella tabella di seguito vengono riportati, per ciascuna stazione, i valori di AOT40 come media di 5 anni (minimo 3 anni), dato da confrontare con il Valore obiettivo di 18.000 µg/m³h come richiesto dalla normativa.

Il trend dell'ultimo decennio evidenzia una sostanziale stazionarietà, sebbene l'anno 2024 abbia fatto registrare un generale aumento del numero di superamenti, più significativo per la stazione di Parco Ferrari.

	AOT40 (µg/m ³ h) media di 5 anni	
	Remesina Carpi	Gavello Mirandola
Anno 2015	26117	32785
Anno 2016	24567	30786
Anno 2017	25497	32741
Anno 2018	26013	33120
Anno 2019	28218	34008
Anno 2020	26426	32073
Anno 2021	25178	31061
Anno 2022	24694	29452
Anno 2023	23273	28527
Anno 2024	21527	27562
■ ≤ Valore Obiettivo ■ > Valore Obiettivo		

Tabella 9 – AOT40 media di 5 anni di O₃

Biossido di azoto NO₂

Il biossido di azoto (NO₂) è un gas reattivo, di colore bruno e di odore acre e pungente, ed è, assieme al monossido di azoto (NO), la principale e più importante forma ossidata dell'azoto. Tra gli inquinanti



atmosferici è considerato uno dei più importanti sia per gli effetti sulla salute sia perché dà inizio a una serie di reazioni chimiche che portano alla formazione di sostanze inquinanti secondari, come l'ozono e il particolato.

Nella tabella di seguito viene riportata la media annua delle concentrazioni di NO₂ per le stazioni della provincia di Modena dall'anno 2015 all'ultima rilevazione (anno 2024).

Il Valore limite annuale viene rispettato in tutte le stazioni nell'anno 2020; permane la criticità del biossido di azoto nelle stazioni di traffico.

Nel 2024, le concentrazioni di biossido di azoto (NO₂) in tutte le stazioni hanno rispettato il valore limite annuale.

Il numero di superamenti del livello orario per la protezione per la salute umana di 200 µg/m³ (da non superare per più di 18 ore/anno) non risulta superato in nessuna stazione.

I dati più alti tra le stazioni della rete regionale sono stati misurati presso le stazioni da traffico Giardini e San Francesco, collocate a lato di due importanti arterie stradali.

	Concentrazioni (µg/m ³)					
	Giardini Modena	Parco Ferrari Modena	Remesina Carpi	Gavello Mirandola	San Francesco Fiorano	Parco Edilcarani Sassuolo
Anno 2015	53	32	32		60	22
Anno 2016	42	30	28	13	52	21
Anno 2017	42	31	28	13	45	21
Anno 2018	40	27	24	15	45	22
Anno 2019	41	24	28	14	43	19
Anno 2020	34	25	26	13	34	19
Anno 2021	36	26	25	13	37	18
Anno 2022	33	23	24	13	37	17
Anno 2023	32	22	22	12	34	14
Anno 2024	25	21	19	14	34	15
■ ≤ Valore Limite ■ > Valore Limite						

Tabella 10 – Medie annuali delle concentrazioni di NO₂

Benzene

Il Benzene (C₆H₆) appartiene alla classe dei composti organici volatili, infatti a temperatura ambiente volatilizza facilmente. È un costituente naturale del petrolio e ha un caratteristico odore pungente.

Dal 1 gennaio 2020 in seguito all'approvazione della DGR 1135/2019 “Approvazione del progetto di riesame della classificazione delle zone e degli agglomerati della Regione Emilia- Romagna ai fini della valutazione della qualità dell'aria”, il monitoraggio di questo inquinante rimane come presidio solo nel comune capoluogo (a Modena presso la stazione di Giardini).



La concentrazione media annuale rilevata risulta ampiamente al di sotto dei valori di riferimento normativi. Nel periodo dal 2015 al 2024 i dati risultano in lieve calo.

Toluene, Etilbenzene e Xileni

Per Toluene, Etilbenzene e Xileni la normativa italiana non prevede Valori Limite in aria ambiente. Nella tabella seguente si riportano alcuni riferimenti internazionali sui livelli di esposizione.

Composto	Valore Guida	Periodo	Fonte
Toluene	260 µg/m ³	media settimanale	WHO - Air Quality Guidelines - Anno 2000
Xileni	*RfC: 100 µg/m ³	media 24 ore	EPA – Integrated Risk Information System Anno 2003
Etilbenzene	*RfC: 1000 µg/m ³	media 24 ore	EPA – Integrated Risk Information System - Anno 1991
*RfC= Reference Concentration for Chronic Inhalation Exposure			

Tabella 11 – Valori guida internazionali per Toluene, Etilbenzene e Xileni

I dati di Toluene, Etilbenzene e Xileni sono molto contenuti rispetto a quanto indicato dai valori Guida Internazionali, come riportato nella tabella che segue.

	Giardini Modena		
	Toluene	Etilbenzene	Xileni
Media annuale (µg/m³)	2,5	0,3	1,6
Minimo (µg/m³)	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Massimo (µg/m³)	49,7	20,7	98,3
25° percentile (µg/m³)	1,1	0,1	0,5
50° percentile (µg/m³)	1,6	0,2	0,9
75° percentile (µg/m³)	2,8	0,4	1,8
95° percentile (µg/m³)	7,7	1,1	5,2
Dati Validi (%)	99%	99%	100%

Tabella 12 – Concentrazioni di Toluene, Etilbenzene e Xileni

6.4 Rumore

6.4.1 Normativa

La “Legge quadro sull’inquinamento acustico” n. 447 del 26/10/1995 ha precisato l’orientamento normativo, stabilendo tra l’altro:



- l'importanza della zonizzazione acustica dei Comuni ai fini dell'individuazione dei valori limite da applicare al territorio in relazione alle destinazioni d'uso di quest'ultimo, stabilendo la necessità da parte delle Regioni di definire i criteri di classificazione del territorio per i propri Comuni;
- l'importanza della pianificazione territoriale sia come mezzo per il progressivo risanamento acustico del territorio, sia come strumento di scelta al fine di prevenire l'inquinamento acustico stesso;
- la progressiva emanazione di decreti attuativi al fine di regolamentare attraverso metodiche e standard ambientali le più diverse attività, in attesa dei quali restano in vigore le disposizioni stabilite dal DPCM 1/3/91.

Il DPCM 14/11/97 fissa i limiti massimi accettabili nelle diverse aree territoriali e definisce, al contempo la suddivisione dei territori comunali in relazione alla destinazione d'uso e l'individuazione dei valori limiti ammissibili di rumorosità per ciascuna area, riprendendo in parte le classificazioni già introdotte dal DPCM 01.03.1991.

Il DPCM 14/11/97 stabilisce inoltre per l'ambiente esterno valori limite assoluti di immissione (tab.3.2), i cui valori si differenziano a seconda della classe di destinazione d'uso del territorio, mentre, per gli ambienti abitativi sono stabiliti dei anche limiti differenziali.

In merito al campo di applicazione del DPCM 14/11/97, si evidenziano i seguenti aspetti:

- per le infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime ed aeroportuali i valori limite di immissione non si applicano all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, individuate da decreti di prossima emanazione. All'esterno di tali fasce, dette sorgenti concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione;
- i valori limite assoluti di immissione e di emissione relativi alle singole infrastrutture dei trasporti, all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, nonché la relativa estensione, saranno fissati con i rispettivi decreti attuativi;
- i valori limite differenziali di immissione non si applicano nelle aree classificate nella classe VI;
- i valori limite differenziali di immissione non si applicano alla rumorosità prodotta da:
 - infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime;
 - attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali;
 - servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.

Per quanto riguarda la normativa regionale, il Consiglio della Regione Emilia Romagna ha approvato, in attuazione della Legge 447/95, la Legge Regionale n°15 del 09 maggio 2001, Norme in Materia di Inquinamento Acustico.



A seguito dell'esperienza maturata nella redazione delle classificazioni acustiche da parte di molte amministrazioni comunali della regione, e facendo proprie alcune delle osservazioni scaturite in tali lavori, con delibera di giunta n. 2053/2001 la Regione Emilia-Romagna ha provveduto ad emanare una direttiva per aggiornare i "Criteri e condizioni per la classificazione del territorio".

Il DPR 142 del 2004 definisce le fasce acustiche stradali ed i relativi limiti acustici diurni e notturni, classificandole in:

- a. Autostrade
- b. Strade extraurbane principali;
- c. Strade extraurbane secondarie;
- d. Strade urbane di scorrimento;
- e. Strade urbane di quartiere;
- f. Strade locali.

Infine il D.P.R 458/98 stabilisce le norme per la prevenzione ed il contenimento dell'inquinamento da rumore avente origine dall'esercizio delle infrastrutture ferroviarie e delle linee metropolitane di superficie, con esclusione delle tramvie e delle funicolari.

- a. infrastrutture esistenti, alle loro varianti ed alle infrastrutture di nuova realizzazione in affiancamento a quelle esistenti;
- b. infrastrutture di nuova realizzazione.

6.4.2 Classificazione acustica dell'area di studio

Le classi di destinazione fissate dalla Legge Quadro sul rumore ambientale n.447/95, sono di seguito riportate e si sottolinea la classe acustica di riferimento per lo specifico caso in esame.

- I classe - aree particolarmente protette: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione (aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo e allo svago, aree residenziali rurali e di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, etc.).
- II classe - aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali.
- III classe - aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali ed



uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali, aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.

- IV classe - aree ad intensa attività umana: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali ed uffici, con presenza di attività artigianali, le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie, le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie.
- V classe - aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.
- VI classe - aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

Per ognuna delle classi sopra elencate, il decreto specifica i valori riportati nelle seguenti tabelle.

CLASSIFICAZIONE DEL TERRITORIO	VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE IN dB(A)		VALORI LIMITE ASSOLUTI DI EMISSIONE IN dB(A)	
	Periodo diurno (6-22)	Periodo notturno (22-6)	Periodo diurno (6-22)	Periodo notturno (22-6)
I- area particolarmente protetta	50	40	45	35
II- aree prevalentemente residenziali	55	45	50	40
III- aree di tipo misto	60	50	55	45
IV- aree di intensa attività umana	65	55	60	50
V- aree prevalentemente industriali	70	60	65	55
VI- aree esclusivamente industriali	70	70	65	65

Tabella 13 – Limiti di riferimento per classi.

I valori limite riportati in Tabella non si applicano al rumore prodotto dalle infrastrutture di trasporto all'interno delle rispettive fasce territoriali di pertinenza, mentre valgono per le singole sorgenti sonore diverse dalle infrastrutture di trasporto anche quando il ricettore è all'interno della fascia di pertinenza. I valori limiti di emissione devono essere applicati al rumore generato da ogni singola sorgente (con l'esclusione delle infrastrutture di trasporto). I limiti assoluti comprendono la totalità delle sorgenti e sono verificati in prossimità dei ricettori (art. 2, LQ 447/1995).

I valori differenziali, misurati all'interno degli ambienti abitativi, non devono superare i limiti fissati dal DPCM 14 novembre 1997, art. 4, comma 1:

- 5 dB(A) periodo diurno (06.00 - 22.00)
- 3 dB(A) periodo notturno (22.00 – 06.00)

Limite di applicabilità del criterio differenziale: qualora il livello di rumore ambientale risulti inferiore a 50 dB e 40 dB misurati a finestre aperte durante il periodo diurno e notturno rispettivamente e inferiore



a 35 dB e 25 dB misurati a finestre chiuse nei medesimi periodi di riferimento, il limite differenziale non trova applicazione.

I limiti acustici da considerare a livello normativo, sono quelli previsti dal DPR 142/04 alla tabella 2 che segue.

TABELLA 2 – STRADE ESISTENTI E ASSIMILABILI (ampliamento in sede, affiancamenti e varianti)						
TIPI DI STRADA Secondo codice della strada	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
			Diurno dB[A]	Notturmo dB[A]	Diurno dB[A]	Notturmo dB[A]
A - autostrada		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
B - extraurbane principali		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
C - extraurbane secondarie	Ca (strade a carreggiate separate)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
	Cb (tutte le strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		50 (fascia B)			65	55
D - urbane di scorrimento	Da (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	60
	DB (tutte le strade urbane di scorrimento)	100	50	40	65	55
E - urbane di quartiere		30	Definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane.			
F - locali		30				

*Per le scuole si applica il solo limite diurno

Tabella 14 – Limiti di riferimento per fasce di pertinenza infrastrutture

La classificazione acustica del Comune di Mirandola (MO) assegna all'area in esame la Classe III- Aree di tipo misto (valori di immissione 60-50 dB), e la Classe V – Aree prevalentemente industriali (valori di immissione 70-60 dB), come esposto nella figura che segue.



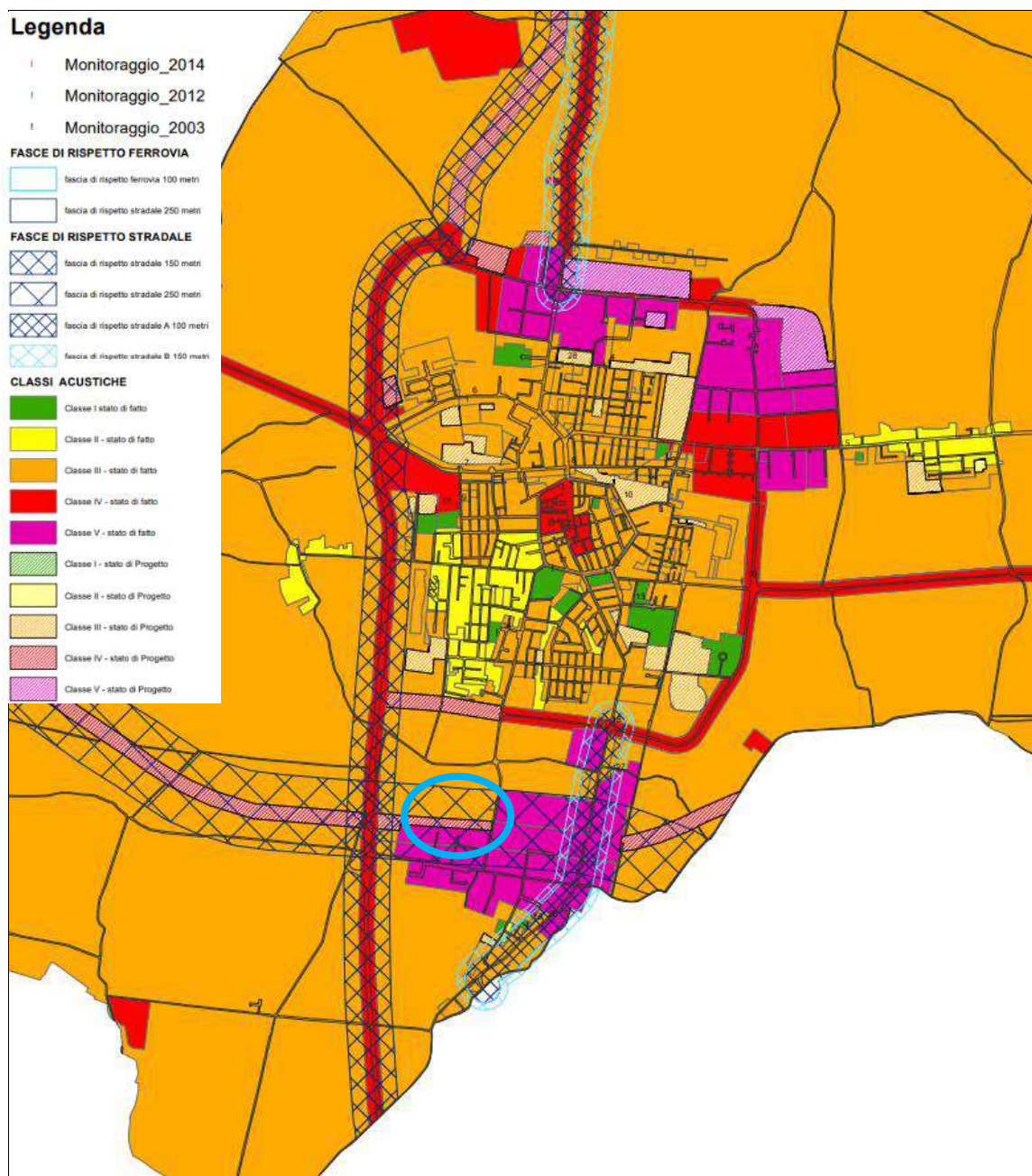


Figura 64 – Zonizzazione acustica area oggetto di studio, Comune di Mirandola (area di studio evidenziata in azzurro)

6.5 Acque superficiali e sotterranee

6.5.1 Acque superficiali

La Direttiva Quadro per le Acque 2000/60/CE, recepita in Italia dal Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 recante “Norme in materie ambientali” ha come obiettivi la tutela e il miglioramento della qualità ambientale attraverso la progressione verso condizioni più soddisfacenti, la protezione degli ecosistemi acquatici e l'utilizzo accorto e razionale della risorsa idrica promuovendo un utilizzo sostenibile,

prevenendone l'ulteriore deterioramento proteggendo lo stato degli ecosistemi acquatici e delle zone umide associate.

Il Decreto Monitoraggio DM 260/10 individua due tipologie di monitoraggio con obiettivi differenti, Sorveglianza e Operativo, che prevedono attività e frequenze diverse, sessennale il primo e triennale il secondo.

La Direttiva Quadro 2000/60/CE è stata recepita in Italia con l'emanazione del Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante "Norme in materia ambientale". Al D. Lgs. 152/2006 sono seguiti i relativi decreti attuativi, che per le acque superficiali fanno riferimento a:

- Decreto Tipizzazione D.M. 131/2008 - Regolamento recante "i criteri tecnici per la caratterizzazione dei corpi idrici (tipizzazione, individuazione corpi idrici, analisi delle pressioni)";
- Decreto Monitoraggio D.M. 56/2009 - Regolamento recante "i criteri tecnici per il monitoraggio dei corpi idrici e l'identificazione delle condizioni di riferimento per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante Norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del decreto legislativo medesimo";
- Decreto Classificazione D.M. 260/2010 - Regolamento recante "i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali, per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del decreto legislativo medesimo".

La normativa suddivide le acque superficiali nelle seguenti categorie: fluviali, lacustri, di transizione (acque interne) e marino costiere. L'unità base di valutazione dello stato della risorsa idrica, secondo quanto previsto dalla Direttiva, è il "corpo idrico", cioè un elemento di acqua superficiale appartenente ad una sola tipologia con caratteristiche omogenee relativamente allo stato e sottoposto alle medesime pressioni.

A partire da tale quadro di riferimento sono stati effettuati gli accorpamenti di corpi idrici e scelti i siti rappresentativi a definire la qualità dei corpi idrici.

L'obiettivo del monitoraggio è quello di stabilire un quadro generale coerente ed esauriente dello Stato Ecologico e Chimico delle acque all'interno di ciascun bacino idrografico e permettere la classificazione di tutti i corpi idrici individuati in cinque classi. Ciò consente di valutare per ogni corpo idrico il raggiungimento degli obiettivi di qualità previsti dalla Dir 2000/60, in particolare dello stato "buono" caratterizzato da livelli poco elevati di distorsione dovuti all'attività umana, e di pianificare di conseguenza adeguate misure di risanamento.

La valutazione dello **Stato Ecologico** dei corsi d'acqua considera i risultati del monitoraggio:



- delle comunità biologiche acquatiche (diatomee, macrofite, macroinvertebrati, fauna ittica), attraverso rispettivi indici di qualità ecologica basati su abbondanza, diversità, ecc.;
- degli elementi chimici generali (attraverso il calcolo dell'indice LIMeco);
- degli inquinanti specifici non prioritari, elencati in Tab. 1/B del D.Lgs 172/2015, per i quali sono da rispettare i previsti Standard di Qualità Ambientale (SQA-MA);
- degli elementi idromorfologici a supporto della valutazione della alterazione degli ecosistemi acquatici.

Lo Stato Ecologico finale viene espresso in cinque classi di qualità, ad ognuna delle quali è associato un colore ed un giudizio da “elevato” a “cattivo”, che rispecchiano il progressivo allontanamento rispetto a condizioni di riferimento naturali e inalterate da attività antropica.

Lo **Stato Chimico** è determinato a partire dall'elenco di sostanze considerate prioritarie a scala europea, aggiornato dal D.Lgs 172/2015 in Tab. 1/A, per le quali sono da rispettare i previsti Standard di Qualità Ambientale espressi come concentrazione media annua (SQA-MA) e/o concentrazione massima ammissibile (SQA-CMA); per alcune sostanze persistenti e bioaccumulabili è prevista l'analisi nella matrice biota di organismi acquatici.

La classe di Stato Chimico è espressa da due classi di qualità: “buono” e “mancato conseguimento dello stato buono”, rappresentate rispettivamente in colore blu e in colore rosso.

Qualità delle acque superficiali

La qualità delle acque superficiali fluviali, viene definita attraverso un programma di controlli triennali o sessennali, in cui vengono determinati parametri biologici e chimici, che concorrono alla valutazione dello stato ecologico e chimico delle acque.

Lo studio preso in considerazione in questa sezione è il Report delle acque fluviali superficiali 2020-2022 redatto dall'Arpae.



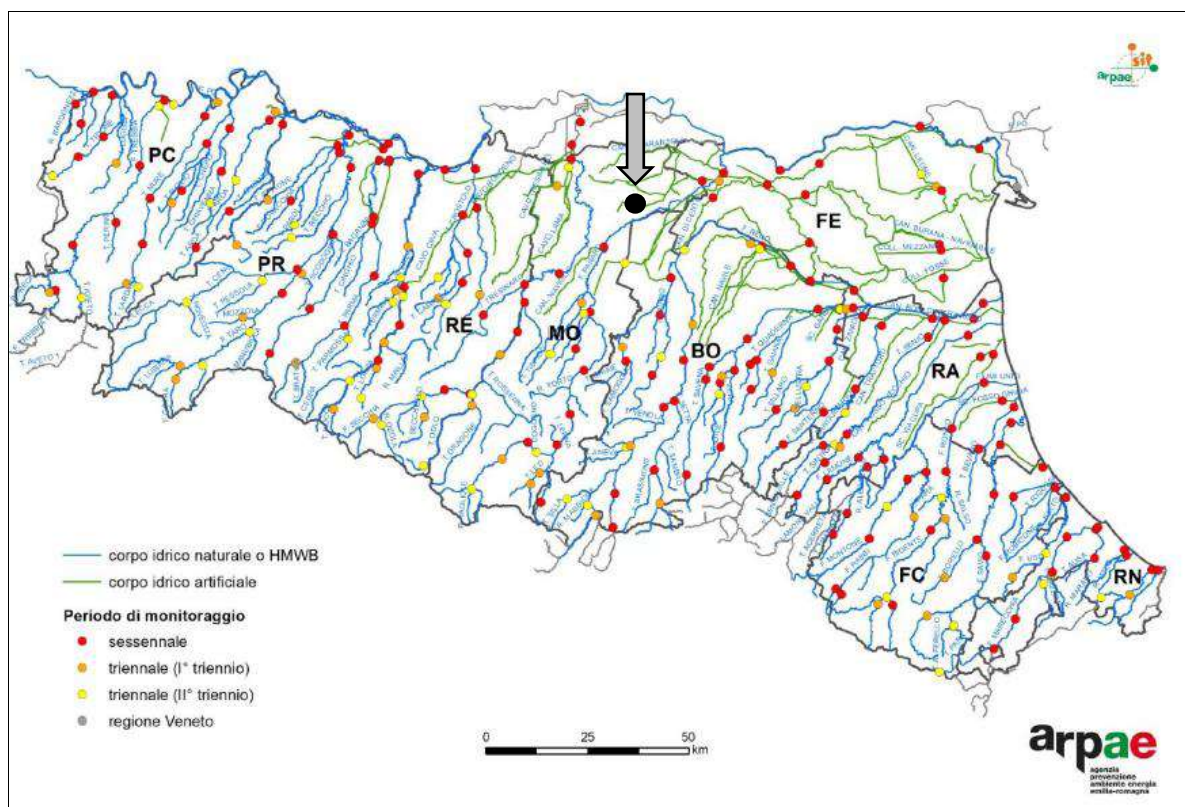


Figura 65 – Rete di monitoraggio dei corsi d'acqua della Regione Emilia-Romagna DGR 2067/2015 (l'area oggetto di studio è indicata da un cerchio nero).

Nessuna stazione monitorata nel sessennio 2020-2022 ricade nell'area di studio di Mirandola, ma nella zona adiacente è presente una stazione di prelievo operativa: la stazione “Cavo Lama”, del Fiume Secchia.

Codice RER	Denominazione	Bacino	Asta	X WGS F32	Y WGS F32	Tipologia	Rischio	Ciclo monit.
01201550	Cavo Lama a Caselle	Secchia	Cavo Lama	653542	4976574	6IA2	R	Sess.

Tabella 15 – Stazioni della rete regionale ambientale per il monitoraggio dei corpi idrici fluviali per il sessennio 2020-'25

I profili analitici applicati ai corpi idrici fluviali sono stati aggiornati tenendo conto delle richieste normative, delle scelte condivise a livello interregionale, dei risultati pregressi, nonché dei vincoli tecnici e organizzativi a livello laboratoristico. Di seguito l'elenco delle sostanze monitorate per profilo analitico.

Profilo analitico	Stazioni
Base chimico-fisico + metalli	Tutte
Organoalogenati, IPA, Pesticidi	Tutte le stazioni a valle della fascia pedemontana o con pressioni correlate
Microinquinanti	Stazioni in chiusura di bacino e DAA Screening completo sulle DAA nell'anno di sorveglianza

Profilo analitico	Stazioni
Potabilizzazione (tab 2/B DM 260/10)	Stazioni destinate alla produzione di acqua potabile
PFAS	Sottorete comprendente 59 stazioni corrispondenti alle DAA e alle chiusure di bacino rilevanti *
Glifosate ed AMPA	Sottorete di 67 stazioni rappresentative dei principali bacini e sottobacini regionali *
Metalli sul particolato	Pontelagoscuro in chiusura di bacino Po (IT0801000700)

*Per ragioni di fattibilità tecnica non si applica alle chiusure di bacino ad alta salinità

Ai fini della valutazione dello Stato Ecologico, sono considerati gli inquinanti specifici non prioritari normati dalla Tab. 1/B, All.1 alla parte terza del D.Lgs. 152/06, come modificato dal D.Lgs 172/15, riportati tabella seguente, che definisce gli Standard di Qualità Ambientale da rispettare per ogni sostanza in termini di concentrazione Media Annuale (SQA-MA). Per le risorse idriche destinate ad uso potabile vengono inoltre considerati i parametri normati in Tab. 2/B del medesimo decreto.

Sostanza	SQA-MA Acque superficiali interne (Tab. 1/B Dlgs 172/15) $\mu\text{g/l}$
Arsenico	10
Azinfos etile	0,01
Azinfos metile	0,01
Bentazone	0,5
2-Cloroanilina	1
3-Cloroanilina	2
4-Cloroanilina	1
Clorobenzene	3
2-Clorofenolo	4
3-Clorofenolo	2
4-Clorofenolo	2
1-Cloro-2-nitrobenzene	1
1-Cloro-3-nitrobenzene	1
1-Cloro-4-nitrobenzene	1
Cloronitrotolueni	1
2-Clorotoluene	1
3-Clorotoluene	1
4-Clorotoluene	1
Cromo totale	7
2,4 D	0,5
Demeton	0,1
3,4-Dicloroanilina	0,5
1,2 Diclorobenzene	2
1,3 Diclorobenzene	2
1,4 Diclorobenzene	2
2,4-Diclorofenolo	1



Sostanza	SQA-MA Acque superficiali interne (Tab. 1/B Dlgs 172/15) $\mu\text{g}/\text{l}$
Dimetoato	0,5
Fenitrothion	0,01
Fention	0,01
Linuron	0,5
Malation	0,01
MCPA	0,5
Mecoprop	0,5
Metamidofos	0,5
Mevinfos	0,01
Ometoato	0,5
Ossidemeton-metile	0,5
Paration etile	0,01
Paration metile	0,01
2,4,5 T	0,5
Toluene	5
1,1,1 Tricloroetano	10
2,4,5-Triclorofenolo	1
2,4,6-Triclorofenolo	1
Terbutilazina (incluso metabolita)	0,5
Composti del Trifenilstagno	0,0002
Xileni	5
Pesticidi singoli	0,1
Pesticidi totali	1
Acido perfluorobutanoico (PFBA)	7
Acido perfluoropentanoico (PFPeA)	3
Acido perfluoroesanoico (PFHxA)	1
Acido perfluorobutansolfonico (PFBS)	3
Acido perfluorooottanoico (PFOA)	0,1

Tabella 16 – Standard di qualità ambientale per sostanze non appartenenti all'elenco di priorità

Per la valutazione dello stato chimico si considera l'elenco di sostanze prioritarie di Tab. 1/A, All.1 alla parte terza del D.Lgs. 152/06, come modificato dal D.Lgs 172/15, che definisce gli Standard di Qualità Ambientale da rispettare per ogni sostanza in termini di concentrazione Media Annuale (SQA-MA) e/o di Concentrazione Massima Ammissibile (SQA-CMA). Per alcune sostanze persistenti e bioaccumulabili sono introdotti Standard di qualità ambientale per la concentrazione anche all'interno della matrice biota (pesci, crostacei e molluschi). L'elenco delle sostanze con gli SQA previsti per le acque superficiali interne è riportato nella tabella seguente.



Denominazione della sostanza	SQA-MA Acque superficiali interne (µg/l)	SQA- CMA Acque sup.int. (µg/l)	SQA Biota (µg/l)
Alacloro	0,3	0,7	
Antracene	0,1	0,1	
Atrazina	0,6	2,0	
Benzene	10	50	
Difenileteri bromurati		0,14	0,0085
Cadmio e composti (in funzione delle classi di durezza dell'acqua)	≤ 0,08 (classe 1) 0,08 (classe 2) 0,09 (classe 3) 0,15 (classe 4) 0,25 (classe 5)	≤ 0,45 (classe 1) 0,45 (classe 2) 0,6 (classe 3) 0,9 (classe 4) 1,5 (classe 5)	
Tetracloruro di carbonio	12	non applicabile	
Cloroalcani C10-13	0,4	1,4	
Clorfenvinfos	0,1	0,3	
Clorpirifos (Clorpirifos etile)	0,03	0,1	
Antiparassitari del ciclodiene: Aldrin Dieldrin Endrin Isodrin	Σ=0,01	non applicabile	
DDT totale	0,025	non applicabile	50 µg/kg pesci con meno 5% grassi) 100 µg/kg p.f. (pesci con più del 5% grassi)
para-para- DDT	0,01	non applicabile	
1,2-Dicloroetano	10	non applicabile	
Diclorometano	20	non applicabile	
Di(2- etilesil) ftalato (DEHP)	1,3	non applicabile	
Diuron	0,2	1,8	
Endosulfan	0,005	0,01	
Fluorantene	0,0063	0,12	30
Esaclorobenzene	0,005	0,05	10
Esaclorobutadiene	0,05	0,6	55
Esaclorocicloesano	0,02	0,04	
Isoproturon	0,3	1,0	
Piombo e composti	1,2 (concentrazione biodisponibile)	14	
Mercurio e composti		0,07	20
Naftalene	2	130	
Nichel e composti	4 (concentrazione biodisponibile)	34	
Nonilfenoli (4-nonilfenolo)	0,3	2,0	
Ottilfenoli ((4-(1,1', 3,3'- tetrametilbutil) fenolo))	0,1	non applicabile	
Pentaclorobenzene	0,007	non applicabile	



Denominazione della sostanza	SQA-MA Acque superficiali interne (µg/l)	SQA- CMA Acque sup.int. (µg/l)	SQA Biota (µg/l)
Pentaclorofenolo	0,4	1	
Idrocarburi policiclici aromatici (IPA)	non applicabile	non applicabile	
Benzo(a)pirene	1,7 10 ⁽⁻⁴⁾	0,27	5
Benzo(b)fluorantene		0,017	
Benzo(k)fluorantene		0,017	
Benzo (g,h,i)perilene		8,2 10 ⁽⁻³⁾	
Indeno (1,2,3-cd) pirene		non applicabile	
Simazina	1	4	
Tetracloroetilene	10	non applicabile	
Tricloroetilene	10	non applicabile	
Tributilstagno (composti) (tributilstagnocazione)	0,0002	0,0015	
Triclorobenzeni	0,4	non applicabile	
Triclorometano	2,5	non applicabile	
Trifluralin	0,03	non applicabile	
Dicofol	1,3 10 ⁽⁻³⁾	non applicabile	33
Acido perfluorottansolfonico e suoi sali (PFOS)	6,5 10 ⁽⁻⁴⁾	36	9,1
Chinossifen	0,15	2,7	
Diossine e composti diossina- simili		non applicabile	Somma di PCDD+ PCDF+P CB- DL 0,0065 µg/kg TEQ
Aclonifen	0,12	0,12	
Bifenox	0,012	0,04	
Cibutrina	0,0025	0,016	
Cipermetrina	8 10 ⁽⁻⁵⁾	6 10 ⁽⁻⁴⁾	
Diclorvos	6 10 ⁽⁻⁴⁾	7 10 ⁽⁻⁴⁾	
Esabromociclododecano (HBCDD)	0,0016	0,5	167
Eptacloro ed eptacloro epossido	2 10 ⁽⁻⁷⁾	3 10 ⁽⁻⁴⁾	6,7 10 ⁽⁻³⁾
Terbutrina	0,065	0,34	

Tabella 17 – Standard di qualità ambientale in colonna d'acqua e biota per sostanze dell'elenco di priorità

Di seguito si riporta la sintesi dei risultati dei monitoraggi eseguiti per il triennio 2020-22 sui corpi idrici fluviali dell'Emilia-Romagna. La valutazione dello stato trofico dei corsi d'acqua della provincia è stata effettuata con le regole contenute nel Decreto Ministeriale 8 novembre 2010, n. 260.

In Emilia-Romagna la richiesta normativa è stata implementata a partire dal 2018, sia per la valutazione di biodisponibilità dei metalli che dei nuovi SQA, sia per quanto riguarda il monitoraggio delle sostanze perfluoroalchiliche; parallelamente è stata introdotta anche la ricerca del diserbante Glifosate (e del suo



metabolita AMPA), di cui risultava importante valutare la diffusione nel reticolo idrografico in ragione del vasto impiego sia agricolo che civile.

Oltre alle innovazioni riguardanti gli elementi chimici, è stata introdotta nel nuovo triennio anche una integrazione agli elementi di qualità biologica utilizzati per la valutazione dello stato ecologico: alle comunità di macrobenthos, diatomee e macrofite si è aggiunta quella della fauna ittica, per la quale sono state definite anche le condizioni di riferimento sottotipo-specifiche necessarie per una migliore applicazione del relativo indice NISECI, apportando un contributo conoscitivo complementare sulla qualità degli ecosistemi fluviali.

Il DM 260/2010 ha introdotto l'indice LIMeco come sistema di valutazione della qualità chimico-fisica di base delle acque, ai fini della classificazione dello stato ecologico. Nella tabella seguente sono definiti i valori soglia di concentrazione dei parametri considerati per il calcolo dell'indice relativi a nutrienti (azoto ammoniacale, azoto nitrico, fosforo totale) e alla percentuale di saturazione dell'ossigeno disciolto.

Parametro	Livello 1	Livello 2	Livello 3	Livello 4	Livello 5
Punteggio	1	0,5	0,25	0,125	0
100-OD (% sat.)	$\leq 10 $	$\leq 20 $	$\leq 40 $	$\leq 80 $	$> 80 $
NH ₄ (N mg/L)	$< 0,03$	$\leq 0,06$	$\leq 0,12$	$\leq 0,24$	$> 0,24$
NO ₃ (N mg/L)	$< 0,6$	$\leq 1,2$	$\leq 2,4$	$\leq 4,8$	$> 4,8$
Fosforo totale (P mg/L)	$< 0,05$	$\leq 0,10$	$\leq 0,20$	$\leq 0,40$	$> 0,40$

Elevato	Buono	Sufficiente	Scarso	Cattivo
$\geq 0,66$	$\geq 0,50$	$\geq 0,33$	$\geq 0,17$	$< 0,17$

Figura 66 – Schema di classificazione per l'indice LIMeco

Il sistema di calcolo si basa sulla media dei punteggi attribuiti ad ogni parametro, in relazione alle concentrazioni rilevate nell'ambito del singolo campionamento. La media dei valori LIMeco calcolata per tutti i campioni disponibili fornisce il punteggio annuale della stazione, compreso tra 0 e 1, che viene poi tradotto tramite il confronto con i valori soglia delle classi, in 5 livelli di qualità finale che vanno da elevato a cattivo.

In figura seguente è riportata la ripartizione percentuale delle stazioni della rete regionale nelle cinque classi LIMeco come media del triennio 2020-22, a confronto con quella ottenuta per il precedente triennio 2017-19. L'applicazione dell'indice determina la distribuzione di circa metà delle stazioni (48%) in livello elevato, mentre le rimanenti si ripartiscono tra il livello buono (16%), sufficiente (20%), scarso (15%) e solo per l'1% cattivo. Complessivamente si raggiunge il livello obiettivo di buono nel 64% delle stazioni, con una leggera flessione (3%) rispetto al precedente triennio, tenendo conto che i risultati del monitoraggio derivano da reti di monitoraggio non completamente sovrapponibili a seguito della revisione del 2020.



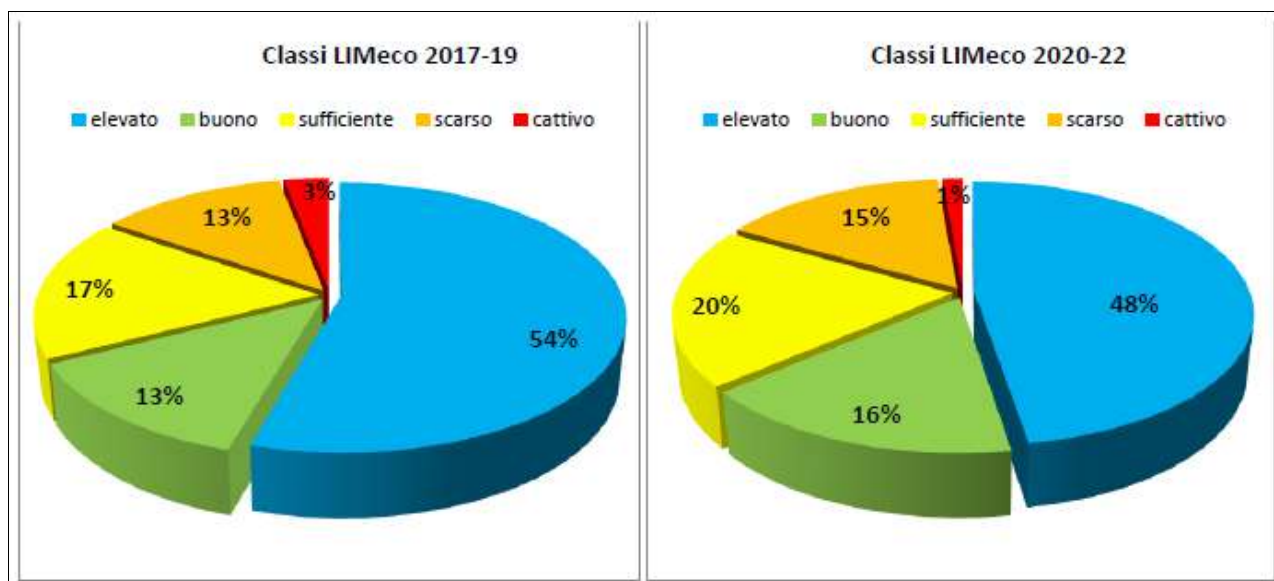


Figura 67 – Ripartizione percentuale delle classi LIMeco in tutte le stazioni della rete

Nella figura di seguito vengono confrontati i valori LIMeco della stazione di Cavo Lama a Caselle dal 2020 al 2022, dai dati emerge che dal LIMeco medio 2014-2016 al LIMeco medio 2017-2019 vi è un aumento da 0.35 a 0.47.

Codice	Bacino	Asta fluviale e denominazione stazione	LIMeco 2020	LIMeco 2021	LIMeco 2022	LIMeco 2020-2022
01201500	SECCHIA	Secchia a Quistello	0.54	0.64	0.52	0.57
01201550	SECCHIA	Cavo Lama a Caselle		0.45	0.43	0.44

Figura 68 – Valori dell'indice LIMeco 2014-16 e 2017-19 nella stazione in esame

Nelle figure che seguono è riportata la distribuzione percentuale dei livelli di qualità per i parametri che concorrono al calcolo del LIMeco per l'anno 2022.

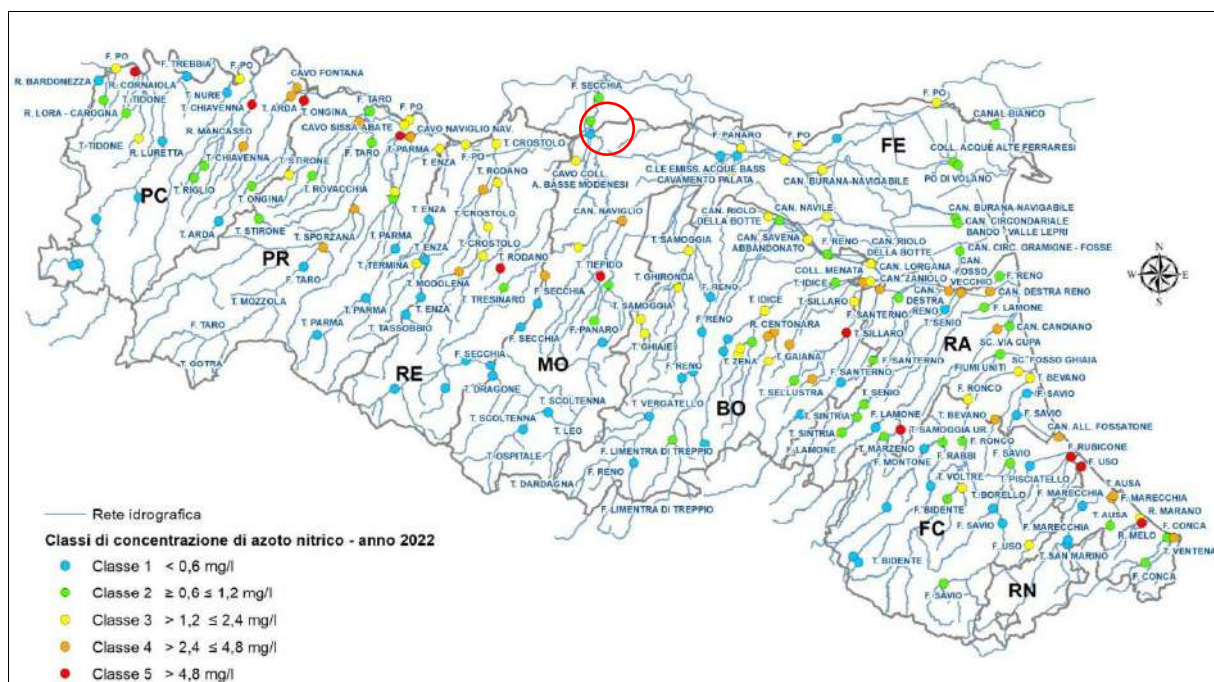


Figura 69 – Distribuzione territoriale della concentrazione di azoto nitrico (2022)

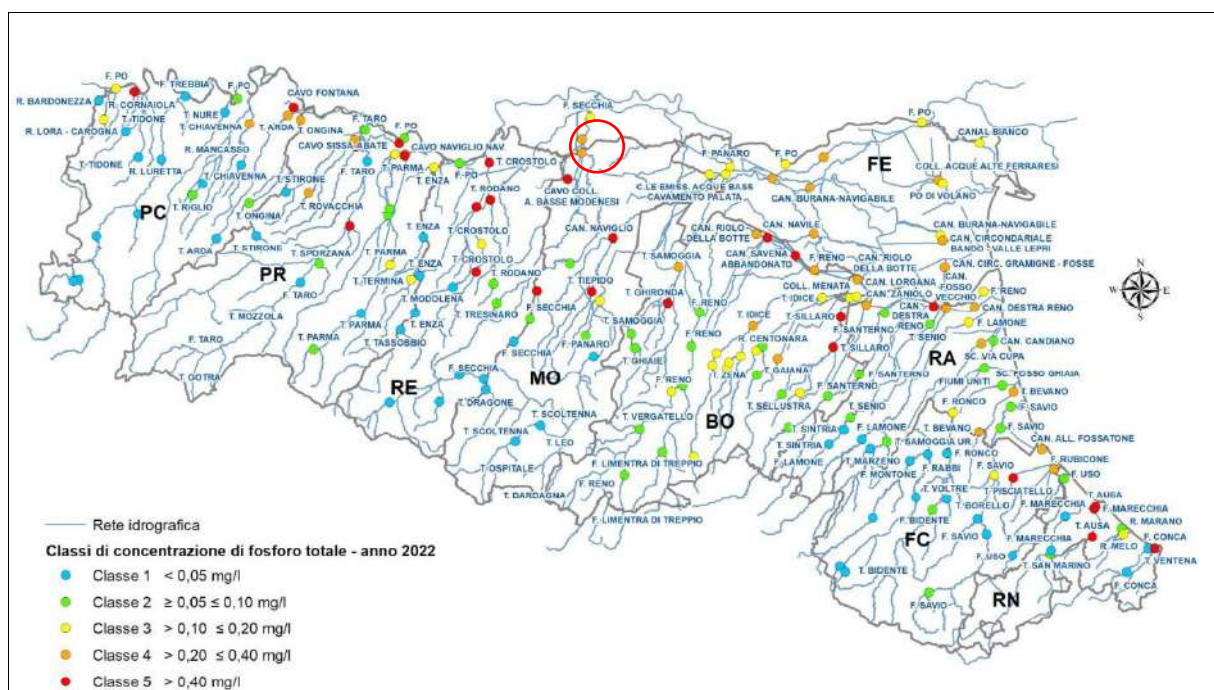


Figura 70 – Distribuzione territoriale della concentrazione di fosforo totale (2022)

I nitrati rappresentano la forma principale di azoto assimilabile da parte degli organismi vegetali. A livello regionale le principali fonti di azoto nitrico nelle acque sono costituite dall'utilizzo agricolo di fertilizzanti minerali, dallo spandimento di effluenti zootecnici e fanghi di depurazione e in misura minore dai reflui urbani. Dal punto di vista della distribuzione territoriale, la presenza di azoto nitrico tende a crescere nelle acque, per effetto dei crescenti apporti di origine prevalentemente diffusa, spostandosi dalle

zone montane e pedemontane, dove si osservano concentrazioni buone od ottimali, verso la pianura, dove si riscontra generalmente un peggioramento della qualità, seppure con differenze anche significative tra i diversi bacini idrografici.

Analogamente, considerando il fosforo totale, le concentrazioni tendono ad aumentare in modo significativo spostandosi verso la pianura, in particolare in presenza di fonti di pressione puntuali rilevanti rispetto alla portata del corso d'acqua recettore.

Lo Stato Ecologico è espressione della qualità della struttura e del funzionamento degli ecosistemi acquatici associati alle acque superficiali.

È valutato utilizzando i dati chimici e chimico-fisici ottenuti dai campionamenti delle acque e i risultati del monitoraggio biologico condotto sulle comunità delle diatomee bentoniche, delle macrofite acquatiche, dei macroinvertebrati bentonici e della fauna ittica, valutandone il grado di scostamento rispetto a condizioni di riferimento ottimali individuate in funzione della tipologia di corpo idrico. Per quanto riguarda il chimismo, per la classificazione di stato ecologico sono valutati, oltre all'indice LIMeco basato sul contenuto di nutrienti ed ossigeno, gli elementi chimici non prioritari, definiti inquinanti specifici, previsti in Tab. 1/B del D. Lgs.172/2015, che comprendono anche la maggior parte dei pesticidi monitorati.

Di seguito riporta la sintesi dei risultati dei singoli indicatori/elementi di qualità considerati e il giudizio di qualità finale dello Stato/Potenziale Ecologico ottenuto per le stazioni della rete regionale fluviale nel triennio 2020-22. Per la stazione vengono inoltre indicati:

- l'anagrafica della stazione;
- i caratteri della tipizzazione ai densi del DM 131/2008 e della valutazione del rischio (*: non a rischio, P: probabile rischio, R: a rischio);
- il risultato degli elementi chimici generali espresso come LIMeco medio triennale
- il risultato degli inquinanti specifici espresso come classe peggiore dei tre anni;
- il risultato degli elementi biologici macroinvertebrati, diatomee, macrofite, espressi come valore medio triennale del rapporto di qualità ecologica;
- la valutazione del giudizio di Stato Ecologico risultante.

CODICE	ASTA E DENOMINAZIONE	TIPO	LIMeco medio	Elementi chimici Tab 1/B	Macrobenthos STAR ICMi EQR Medio	Diatomee ICMi EQR Medio	Macrofite IBMR EQR Medio	RQE NISECI (Affinato)	IQM	IARI	STATO ECOLOGICO 2020-22
01190330	Modolena a valle di Salvarano	NAT	0.58	ELEVATO	0.550	0.693	0.845		Elevato	Elevato	SUFFICIENTE
01190500	Cavo Cava al Ponte della Bastiglia	CIA	0.26	BUONO							SCARSO

Figura 71 – Stato Ecologico della rete regionale delle acque superficiali fluviali per il triennio 2020-22



Per la stazione Cavo Lama, lo Stato Ecologico risultante dall'analisi è "sufficiente".

Ai sensi del DM 260/2010, la selezione delle sostanze chimiche da controllare nell'ambito del monitoraggio si basa sulle conoscenze acquisite attraverso l'analisi preliminare delle pressioni e degli impatti: alle stazioni dei corpi idrici sui quali in base a tale valutazione non si è ritenuta necessaria la ricerca degli inquinanti prioritari di tab. 1A, è attribuito di default il corrispettivo giudizio "buono" tra parentesi.

In Emilia-Romagna, tra gli inquinanti di Tab. 1/A ricercati nei corpi idrici fluviali, le sostanze che si rilevano in concentrazioni superiori agli standard normativi nel triennio 2020-22 sono diverse, anche se in molti casi riconducibili a singoli ritrovamenti occasionali; quelle che risultano invece più diffuse sul territorio sono principalmente l'Acido perfluorooctansolfonico PFOS, normato a concentrazioni molto basse, e secondariamente il Nichel. Quest'ultimo viene valutato (come media annua) rispetto alla concentrazione biodisponibile, elaborata secondo quanto previsto dalle LG 143/2016 SNPA "Linee guida per il monitoraggio delle sostanze prioritarie secondo D.Lgs.172/2015", Parte II, utilizzando per il calcolo il modello europeo BioMetTool (BMT)

Di seguito è riportata la classificazione dello stato chimico delle acque e lo stato del Cavo Lama, oggetto di studio.

Classe	Definizione
Buono	Media dei valori di tutte le sostanze monitorate < SQA-MA e massimo dei valori (dove previsto) < SQA-CMA di cui alla tab. 1/A DM260/2010
Non buono	Media di almeno una delle sostanze monitorate > SQA-MA o massimo (dove previsto) > SQA-CMA di cui alla tab. 1/A DM260/2010

Tabella 18 – Classificazione dello stato chimico delle acque superficiali

Codice	Asta fluviale e denominazione stazione	Sintesi Superamenti SQA 2020-22	STATO CHIMICO 2020-22	Superamenti SQA 2020	STATO CHIMICO 2020	Superamenti SQA 2021	STATO CHIMICO 2021	Superamenti SQA 2022	STATO CHIMICO 2022
01201550	Cavo Lama a Caselle		BUONO				BUONO		BUONO

Figura 72 – Classificazione degli inquinanti prioritari di Tab. 1/A per la valutazione dello Stato Chimico in colonna d'acqua per il triennio 2020-22 (D.Lgs.172/15)

Il Cavo Lama, oggetto di studio, nel sessennio di monitoraggio, presenta uno Stato Chimico delle acque superficiali definito come "buono".

6.5.2 Acque sotterranee

Le attività finalizzate all'identificazione e delimitazione dei corpi idrici sotterranei, ai sensi delle Direttive 2000/60/CE e 2006 /118/CE, sia nella porzione di territorio di pianura che in quella montana del territorio dell'Emilia Romagna, sono state effettuate e formalizzate dalla Regione con Delibera di Giunta numero 350 dell'8 febbraio 2010.

I 145 corpi idrici sotterranei sono stati monitorati e valutati nell'ambito del primo Piano di Gestione dei Distretti idrografici (Padano e Appennino Settentrionale) nei quali ricadono i corpi idrici stessi.



Durante la predisposizione del secondo Piano di Gestione dei Distretti idrografici, sono stati aggiornati i corpi idrici sotterranei individuati per il primo PdG. Il numero complessivo dei corpi idrici sotterranei a scala regionale è passato da 145 nel primo PdG a 135 nel secondo.

Nella tabella che segue, è stato inserito il numero dei corpi idrici sotterranei per il primo e per il secondo PdG a seconda della tipologia:

- acquiferi montani e fondovalle;
- acquifero freatico di pianura;
- conoidi alluvionali appenniniche- acquifero libero, acquiferi confinati superiori;
- acquiferi confinati inferiori (sono rappresentate anche le porzioni libere più profonde della porzione di conoide con acquifero libero).

Tipologia di corpi idrici sotterranei	Numero di corpi idrici Primo PdG (2010)	Numero di corpi idrici Secondo PdG (2015)
Montani	49	49
Fondovalle	1	9
Freatici di pianura	2	2
Conoidi alluvionali (libere e confinate)	88	70
Confinati di pianura alluvionale	5	5
Totale	145	135

Tabella 19 – Numero di corpi idrici sotterranei per tipologia individuati nel primo e secondo PdG,

I corpi idrici significativi prioritari ai fini del monitoraggio ambientale sono costituiti dai seguenti elementi:

- conoidi alluvionali appenniniche, suddivisibili in conoidi maggiori, intermedie e minori, nonché le conoidi pedemontane.

I corpi idrici sotterranei significativi di interesse sono rappresentati da:

- depositi di piana alluvionale padana, riferibili al fiume Po;
- depositi di piana alluvionale appenninica.

Nel contesto ambientale dell'Emilia-Romagna tutta la pianura contiene corpi idrici sotterranei significativi e come tale è da monitorare, ma ai corpi stessi si riconosce diversa importanza gerarchica.

Nelle figure che seguono sono riportati: i corpi idrici sotterranei montani e di fondovalle, i corpi idrici sotterranei freatici di pianura, i corpi idrici sotterranei di pianura liberi e confinati superiori ed i corpi idrici sotterranei di pianura confinati inferiori con il dettaglio del Cavo Lama.



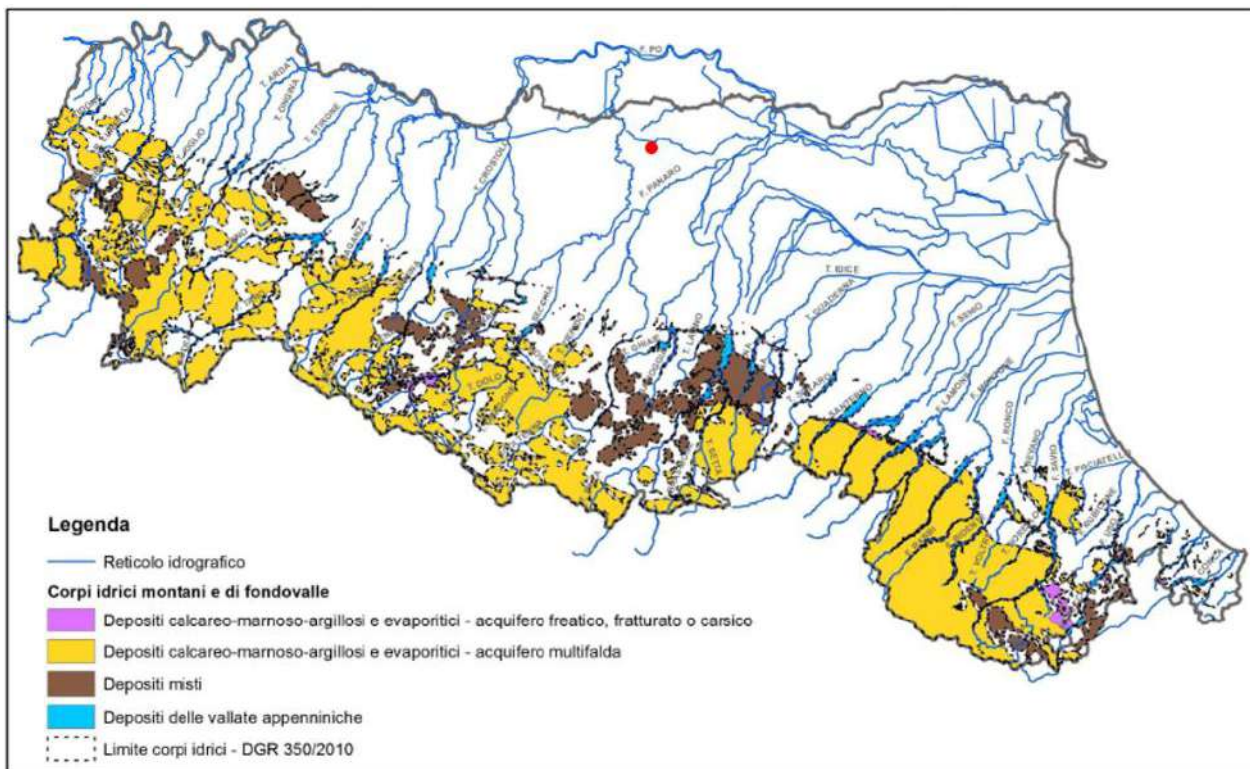


Figura 73 – Corpi idrici sotterranei montani e fondovalle (l'area oggetto di studio è indicata con un cerchio rosso).

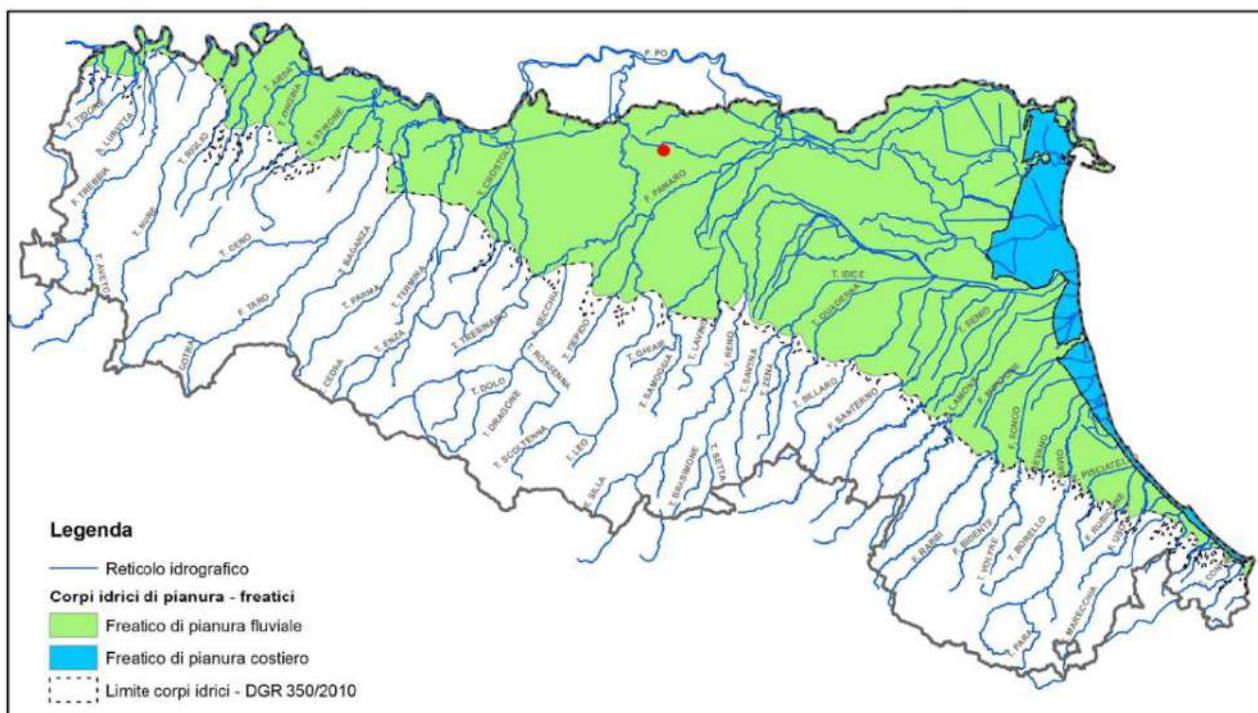


Figura 74 – Corpi idrici freatici di pianura (l'area oggetto di studio è indicata con un cerchio rosso)

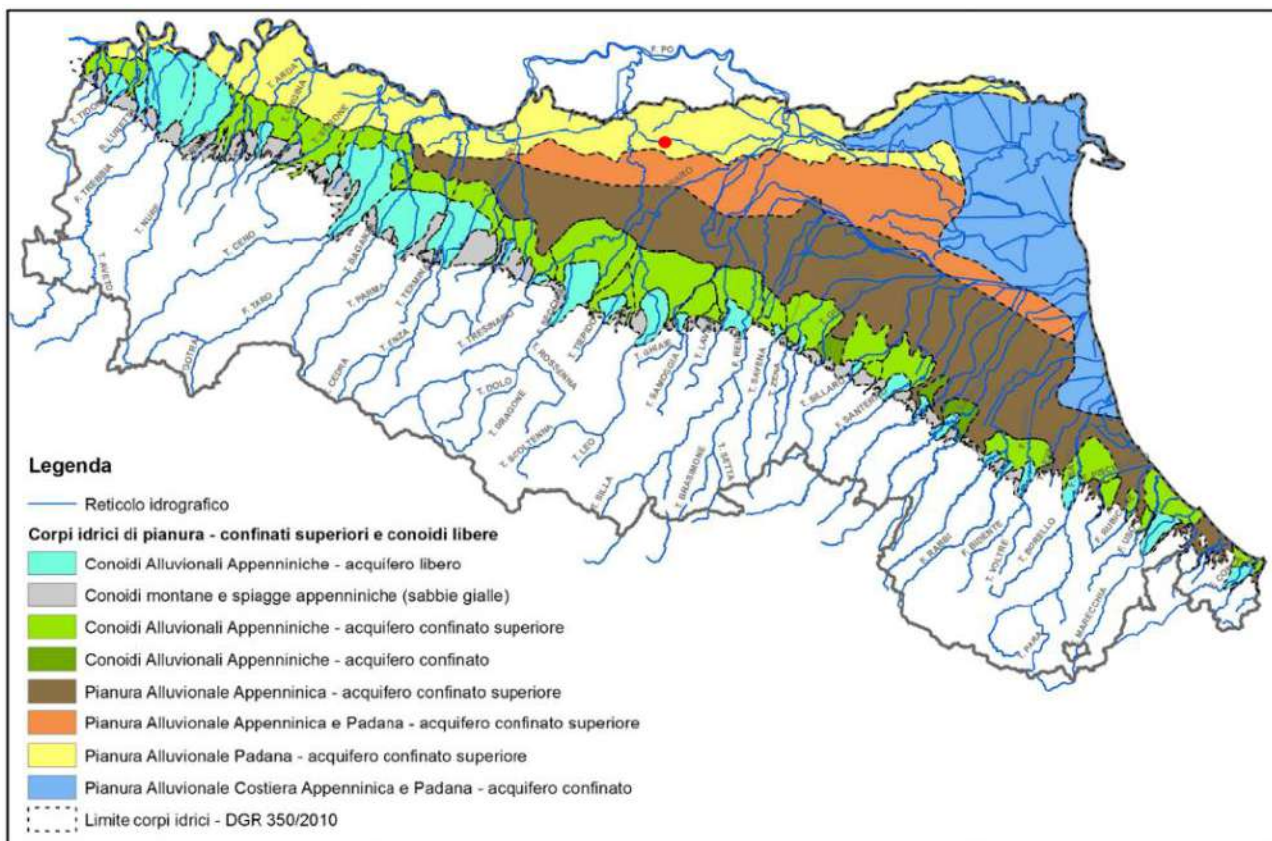


Figura 75 – Corpi idrici sotterranei di pianura liberi e confinati superiori (l'area oggetto di studio è indicata con un cerchio rosso).

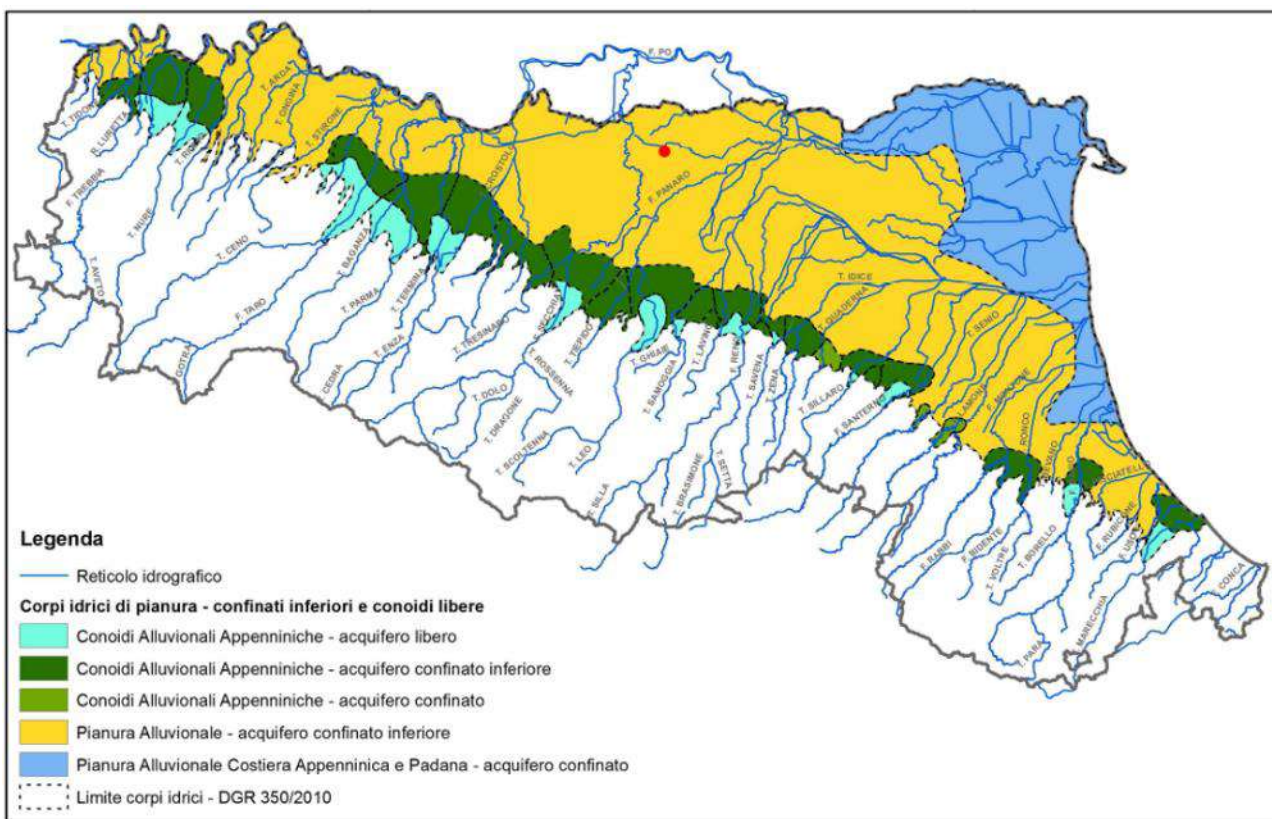


Figura 76 – Corpi idrici sotterranei di pianura confinati inferiori (l'area oggetto di studio è indicata con un cerchio rosso).

La zona oggetto d'intervento non ricade in “*corpi idrici sotterranei montani e fondovalle*”. Ricade invece in:

- “*corpi idrici freatici di pianura*” e nello specifico in un **corpo freatico di pianura fluviale**;
- in “*corpi idrici sotterranei di pianura liberi e confinanti superiori*” e nello specifico in **Pianura Alluvionale Padana- acquifero confinato superiore**;
- in “*corpi idrici sotterranei di pianura confinati inferiori*” e nello specifico in **Pianura Alluvionale- acquifero confinato inferiore**.

La zona Cavo Lama quindi si inserisce all'interno del complesso idrogeologico freatico di pianura e della pianura alluvionale, come riportato nella tabella di seguito.

Codice corpo idrico	Tipologia corpo idrico	Nome corpo idrico sotterraneo
0630ER-DQ2-PPCS	Pianura alluvionale	Pianura Alluvionale Padana - confinato superiore
2700ER-DQ2-PACI	Pianura alluvionale	Pianura Alluvionale - confinato inferiore
9015ER-DQ1-FPF	Freatico di pianura	Freatico di pianura fluviale

Tabella 20 – Corpi idrici sotterranei del sito in esame secondo il PdG

Qualità delle acque sotterranee

Il monitoraggio dei corpi idrici sotterranei dell'Emilia Romagna, come previsto dal D. Lgs.30/09, avviene attraverso due reti di monitoraggio:

- rete per la definizione dello stato quantitativo;
- rete per la definizione dello stato chimico.

Il monitoraggio dei 135 corpi idrici sotterranei avviene tramite 733 stazioni di cui 600 per la definizione dello stato chimico e 633 per lo stato quantitativo.

Monitoraggio quantitativo

Il monitoraggio per la definizione dello stato quantitativo viene effettuato per fornire una stima affidabile delle risorse idriche disponibili e valutarne la tendenza nel tempo, al fine di verificare se la variabilità della ricarica e il regime dei prelievi risultano sostenibili sul lungo periodo.

Il numero delle stazioni di monitoraggio quantitativo è pari complessivamente a 633, di cui 500 sono utilizzate anche per il monitoraggio chimico. Nel caso di pozzi, la misura da effettuare in situ è il livello statico dell'acqua, espresso in metri, misurato rispetto ad un punto quotato segnato sull'infrastruttura, attraverso il quale verrà ricavata la quota piezometrica (livello della falda rispetto il livello medio del mare) e la soggiacenza (profondità della falda rispetto il piano campagna). Nel caso di sorgenti, la misura da effettuare in situ è la portata istantanea espressa in litri al secondo.



Il monitoraggio quantitativo è funzionale a ricostruire i trend della piezometria o delle portate per definire lo stato quantitativo del corpo idrico e risulta indispensabile per calcolare il bilancio idrico. Per tutte le stazioni di monitoraggio risulta essere significativo il monitoraggio con frequenza semestrale. Sono presenti inoltre 40 centraline di monitoraggio automatico in zone sensibili, in grado di restituire misure di soggiacenza e di temperatura con frequenza oraria.

Monitoraggio chimico

Il monitoraggio per la definizione dello stato chimico è articolato nei seguenti programmi:

- monitoraggio di sorveglianza;
- monitoraggio operativo.

Considerando però la complessità nel gestire le diverse tipologie di monitoraggio previste, è stato scelto un profilo analitico di base che è sempre previsto in qualsiasi tipologia di monitoraggio e che può essere completato e integrato con gli altri profili analitici permettendo di avere quindi uno screening analitico modulare che quindi si adatta di volta in volta al monitoraggio.

Esistono quindi 7+1 profili analitici applicabili nel monitoraggio delle acque sotterranee:

- Profilo analitico di Base (B)
- Profilo analitico Addizionale Fitofarmaci (F)
- Profilo analitico Addizionale Organoalogenati (O) ed Eteri
- Profilo analitico Addizionale Atre Pericolose (P)
- Profilo analitico Addizionale Isotopia (OD)
- Profilo analitico Addizionale Microbiologico (M)
- Profilo analitico Addizionale Perfluoroalchiliche (PFAAS)
- Profilo analitico Iniziale (I).

Il profilo analitico di Base (B) viene sempre applicato a ciascun campione di acqua, mentre i profili analitici Addizionali si aggiungono a quello di Base della programmazione prevista nel periodo e dettagliata per ciascuna stazione di monitoraggio. Il profilo analitico Iniziale (I) si applica invece come screening analitico completo periodicamente nel monitoraggio di sorveglianza in tutte le stazioni di monitoraggio, di norma una volta ogni 6 anni, inoltre può essere applicato nelle stazioni di monitoraggio dei corpi idrici dei quali le conoscenze siano inadeguate. Si utilizza comunque sempre nel primo anno di monitoraggio delle nuove stazioni, ad esempio a seguito di sostituzione di stazioni o istituzione di nuove stazioni. I diversi profili analitici vengono poi declinati in protocolli analitici per tenere conto delle esigenze gestionali analitiche al fine di garantire la qualità del dato come richiesta dalla normativa. Di



seguito si fornisce il dettaglio dei protocolli analitici per i diversi profili analitici e le condizioni nelle quali devono essere applicati nelle singole stazioni di monitoraggio.

Parametro	Unità di misura	Parametro	Unità di misura
Temperatura	°C	Nitrati	mg/l
Ph	Unità di pH	Nitriti	µg/l
Potenziale redox	mV	Ione ammonio	µg/l
Conducibilità elettrica	µS/cm	Toc	µg/l
Ossigeno disciolto	mg/l	Ferro	µg/l
Durezza	mg/l	Manganese	µg/l
Bicarbonati	mg/l	Arsenico	µg/l
Calcio	mg/l	Bario	µg/l
Magnesio	mg/l	Boro	µg/l
Potassio	mg/l	Cadmio	µg/l
Sodio	mg/l	Cromo	µg/l
Cloruri	mg/l	Nichel	mg/l
Fluoruri	µg/l	Piombo	µg/l
Solfati	mg/l	Rame	µg/l
Ortofosfato	mg/l	Zinco	µg/l

Tabella 21 – Profilo Analitico di Base (B)

Parametri AFITOF (µg/l)		
2,4 d	difenoconazolo	metolaclor
2,4 dp diclorprop	dimetenamid-p	metossifenozone
acetamiprid	dimetoato	metribuzin
acetoclor	diuron	molinate
aclonifen	epposiconazolo	oxadiazon
atrazina	etofumesate	paration etile
atrazina desisopropil (met)	fenamidone	penconazolo
atrazina-desethyl-desisopropyl	fenbuconazolo	pendimetalin
azoxistrobin	fenexamid	petoxamide
bensulfuron metile	flufenacet	piraclostrobin
bentazone	fosalone	pirimetanil
bifenazato	imidacloprid	pirimicarb
boscalid	indoxacarb	procloraz
bupirimato	iprovalicarb	propaclor
buprofezin	isoproturon	propazina
carbofuran	isoxaflutole	propiconazolo
cimoxanil	kresoxim-metile	propizamide
ciprodinil	lenacil	simazina
clorantraniliprololo (dpx e-2y45)	linuron	spirotetrammato
clorfenvinfos	mandipropamid	spiroxamina
cloridazon	mcpa	tebufenozide
clorpirifos etile	mcpp	terbutilazina
clorpirifos metile	mepanipirim	tetraconazolo
clortoluron	metalaxil	tiacloprid



Parametri AFITOFA (µg/l)		
clotianidin	metamitron	tiametoxam
desetil atrazina	metazaclo	tiobencarb
desetil terbutilazina	metidation	trifloxistrobin
diazinone	metiocarb	triticonazolo
diclorvos	metobromuron	zoxamide
Parametri AFITOFB (µg/l)		
3,4 dicloroanilina	azinfos metile	procimidone
alaclor	malation	
Parametri AFITOFD (µg/l)		
aldrin	o,p' ddt	o,p' dde
dieldrin	p,p' ddt	p,p' dde
endrin	o,p' ddd	hch beta
isodrin	p,p' ddd	
Parametri AFITOFD (µg/l)		
ampa	glifosate	glufosinate

Tabella 22 – Profilo Analitico Addizionale Fitofarmaci (F)

Parametro	Unità di misura
Triclorometano (cloroformio)	µg/l
1,1,1 tricloroetano (metilcloroformio)	µg/l
Tricloroetilene	µg/l
Tetracloroetilene (percloroetilene)	µg/l
Tetracloruro di carbonio (tetraclorometano)	µg/l
Bromodiclorometano	µg/l
Dibromoclorometano	µg/l
Cloruro di vinile monomero (cvm)	µg/l
1,2 dicloroetano	µg/l
Esaclorobutadiene	µg/l
1,2 dicloroetilene	µg/l
Bromoformio	µg/l
Metiliterbutiletere (mtbe)	µg/l
Etiliterbutiletere (etbe)	µg/l

Tabella 23 – Profilo Analitico Organoclorogenati (O) ed Eteri

Parametro	Unità di misura
Mercurio	µg/l
Cromo esavalente	µg/l
Antimonio	µg/l
Selenio	µg/l
Vanadio	µg/l
Cianuri liberi	µg/l
Benzene	µg/l
Etilbenzene	µg/l
Toluene	µg/l
O-xilene	µg/l
(M+p) xileni	µg/l



Parametro	Unità di misura
Monoclorobenzene	µg/l
1,4-diclorobenzene	µg/l
1,2,4 triclorobenzene	µg/l
Triclorobenzeni	µg/l
Pentaclorobenzene	µg/l
Esaclorobenzene	µg/l
Benzo (a) pirene	µg/l
Benzo (b) fluorantene	µg/l
Benzo (k) fluorantene	µg/l
Benzo (g,h,i) perilene	µg/l
Dibenzo (a,h) antracene	µg/l
Indeno (1,2,3-cd) pirene	µg/l
Idrocarburi totali (espressi come n-esano)	µg/l

Tabella 24 – Profilo Analitico Addizionale Altre Pericolose (P)

Parametro	Unità di misura
δ Ossigeno (¹⁸ O/ ¹⁶ O)	‰VSMOW
δ Idrogeno (² H/ ¹ H)	‰VSMOW

Tabella 25 – Profilo Analitico Addizionale Isotopia (OD)

Parametro	Unità di misura
Escherichia coli	UFC/100 ml

Tabella 26 – Profilo Analitico Microbiologico (M)

Profili	
Base (B)	
Addizionale Fitofarmaci (F) (AFITOFA e AFITOFB dove ricorrono le condizioni previste)	
Addizionale Organoalogenati (O) ed Eteri	
Addizionale Altre Pericolose (P)	
Addizionale Isotopia (OD)	
Profili/Parametri da cercare, oltre ai profili sopra elencati, nelle stazioni ad uso acquedottistico e nelle nuove stazioni di monitoraggio, anche a seguito di sostituzioni di vecchie stazioni di monitoraggio	
Profili	
Addizionale Microbiologico (M)	
Addizionale Fitofarmaci (F) - (AFITOFB)	
Parametro	Unità di misura
NITROBENZENE	µg/l
DIOSSINE E FURANI	µg/l
PCB	µg/l

Tabella 27 – Profilo Analitico Iniziale (I)



Risultati del monitoraggio quantitativo

Il livello delle acque sotterranee dei corpi idrici freatici di pianura dipende oltre che dalle precipitazioni, anche dal rapporto con i corsi d'acqua superficiali, che possono in alcuni periodi dell'anno essere alimentati in altri drenanti in funzione delle quote relative tra alveo e corpo idrico sotterraneo, e infine dipende dal regime dei prelievi. La distribuzione media annua di soggiacenza nella falda più superficiale della pianura, evidenzia che l'88,7% delle 62 stazioni di monitoraggio misurate nel 2019 ha un valore inferiore ai 4 metri, rispetto al 74,5% del 2012 che ha rappresentato il minimo assoluto degli ultimi anni.

I livelli di falda misurati nella prima metà di aprile 2019, sono risultati mediamente più profondi rispetto la media del periodo anche se il massimo approfondimento del livello primaverile è stato raggiunto nel 2012. Le precipitazioni autunnali del 2019 sono state, invece, in grado di ricaricare queste falde meglio di quanto avvenuto nello stesso periodo del 2017 (anno siccitoso) e del 2018. Ciò ha comportato che nel 2019 la falda è risultata mediamente più profonda di 0,28 m rispetto la media 2010-2018 e, seppur di poco, è risultata meno profonda rispetto al 2017, evidenziando che il beneficio registrato nel 2018 si è in gran parte ridotto nel 2019.

La distribuzione della piezometria dei corpi idrici più profondi della pianura evidenzia il caratteristico andamento del livello delle acque sotterranee, con valori elevati nelle zone di margine appenninico, che si attenuano poi passando dalle conoidi libere, che rappresentano la zona di ricarica diretta delle acque sotterranee profonde, alle zone di pianura alluvionale, fino ad arrivare alle quote negative della zona costiera. Questo andamento generale, con gradienti piezometrici differenti, più elevati nelle zone delle conoidi emiliane rispetto a quelle romagnole, è interrotto dalla conoide Reno-Lavino, che presenta, in prossimità del margine appenninico, valori di piezometria negativi (al di sotto del livello medio del mare), anche nella porzione libera di conoide. Questa depressione piezometrica si amplia arealmente con la profondità ovvero negli acquiferi liberi e confinanti inferiori. Ciò costituisce l'impatto prodotto dai prelievi consistenti effettuati negli anni '50-'60 del secolo scorso nella conoide medesima, rappresentato da uno spessore di acquifero insaturo rilevante sottostante l'alveo del fiume Reno. La distribuzione della soggiacenza evidenzia situazioni molto meno accentuate rispetto a quella del Reno anche in altre conoidi, come ad esempio nel Trebbia, Taro, Secchia, Panaro, Sillaro e in alcune conoidi romagnole, frutto dei prelievi per i diversi usi della risorsa.

Le conoidi alluvionali appenniniche con acquifero libero presentano un andamento dei livelli di falda nel tempo molto simile a quello già osservato per il freatico di pianura fluviale, sebbene si tratti di acquiferi con dimensioni molto più rilevanti e costituiscano, a scala regionale, lungo il margine pedecollinare da Piacenza a Rimini, le principali zone di ricarica degli acquiferi più profondi di pianura. Il livello medio annuo nel 2019 risulta più profondo di 0,37m rispetto la media 2010-2018, mentre risulta meno profondo di 0,79 m considerando la media 2002-2009. Ciò evidenzia come il periodo più recente, in particolare dal



2013 al 2015, sia stato caratterizzato da un aumento dei livelli di falda rispetto al periodo medio-lungo. Le prime falde confinate dei corpi idrici sotterranei di pianura alluvionale appenninica e padana, oltre che di transizione e costiera, risentono molto meno delle dinamiche di ricarica rispetto i corpi idrici freatici di pianura e quelli di conoide già analizzati, benché vi insistano prelievi idrici a prevalente uso irriguo. Nel 2019 il livello medio delle falde in questi corpi idrici è confrontabile con quello del 2010-2018, mentre risulta una minore profondità delle falde se il confronto viene effettuato con il periodo 2002-2009. Ciò è coerente con quanto già osservato con le porzioni libere di conoide alluvionale che rappresentano una delle zone di ricarica indiretta per questi corpi idrici confinati di pianura, che nel 2019 risultano meno profonde di 0,33m rispetto il 2017, mentre sono più profonde del 2018 di 0,29m. Queste variazioni risultano comprese all'interno della variabilità del periodo 2010-2018, che in generale presenta un andamento stazionario nel tempo.

Un andamento simile a quanto già osservato si riscontra nei corpi idrici sotterranei confinati inferiori di pianura che presentano una situazione migliore al 2017 ma leggermente minore del 2018, mentre quelli più profondi delle conoidi alluvionali risultano avere raggiunto nell'ultimo periodo un valore medio paragonabile a quello del periodo 2010-2013 ovvero precedente al triennio 2013-2016 quando si è verificata un'eccezionale ricarica degli acquiferi.

Di seguito vengono riportati i grafici dell'evoluzione temporale della falda nei corpi idrici freatici di pianura fluviale, di pianura alluvionale appenninica e padana confinata inferiore e superiore.

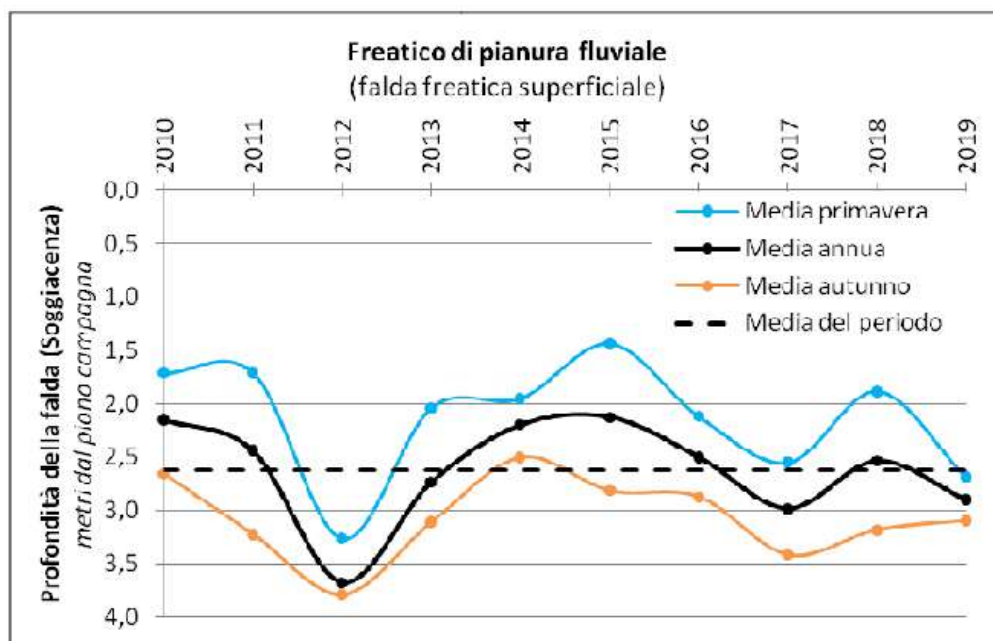


Figura 77 – Evoluzione temporale delle falde nel corpo idrico freatico di pianura fluviale (2010-2019)

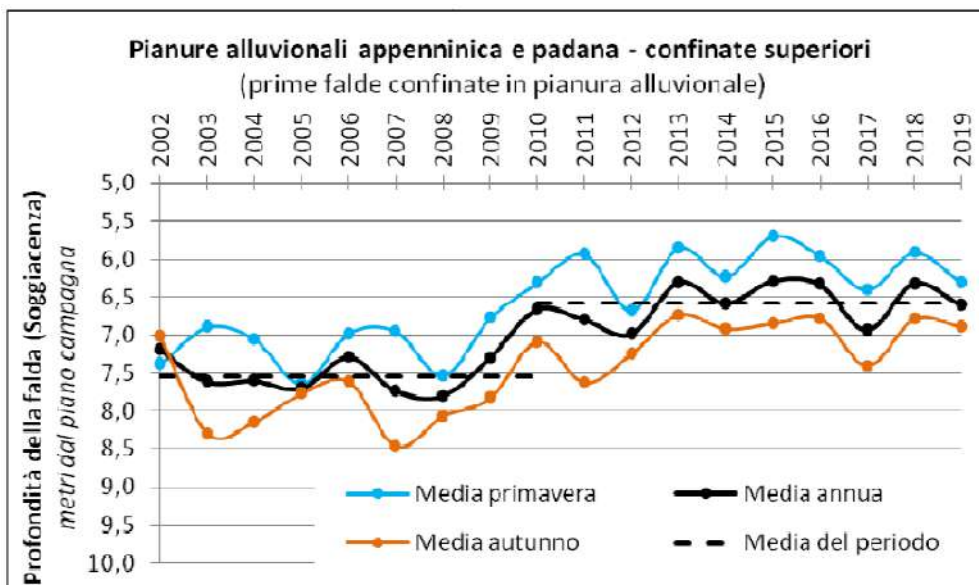


Figura 78 – Evoluzione temporale delle falde nel corpo idrico di pianura alluvionale appenninica e padana confinate superiori (2002-2019)

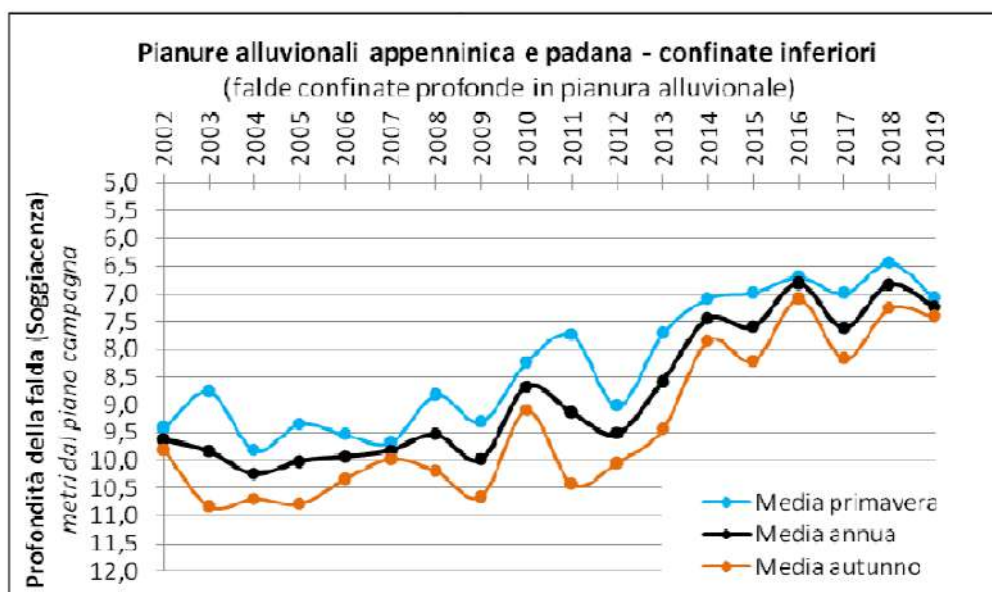


Figura 79 – Evoluzione temporale delle falde nei corpi idrici di pianura alluvionale appenninica e padana confinate inferiori (2002-2019).

Risultati del monitoraggio chimico

La concentrazione nelle acque sotterranee di **azoto nitrico** dipende dell'entità delle pressioni antropiche. La presenza di nitrati nelle acque sotterranee costituisce uno degli aspetti più preoccupanti dell'inquinamento delle acque sotterranee. I nitrati sono ioni molto solubili che percolano facilmente nel suolo raggiungendo gli acquiferi, in particolare quelli non confinati. Il limite nazionale sulla presenza di nitrati nelle acque sotterranee è pari a 50 mg/l, stabilito dal D. Lgs. 30/09 di recepimento della Direttiva

Europea 2006/118/CE. Il limite di 50 mg/l coincide con il limite delle acque destinate al consumo umano.

La concentrazione dei nitrati è il parametro utilizzato per la definizione della classe di stato chimico delle acque sotterranee, che si riflette poi sullo stato ambientale complessivo della risorsa. È un importante indicatore anche per individuare ed indirizzare le azioni di risanamento da adottare attraverso gli strumenti di pianificazione della risorsa idrica e consente di monitorare gli effetti di tali azioni al fine di verificarne il perseguimento degli obiettivi di qualità ambientale.

Nel 2019 il monitoraggio dei nitrati nelle acque sotterranee ha riguardato 501 stazioni, di cui il 91,8% ha una concentrazione media al di sotto del limite dei 50 mg/l, mentre le restati 6,4% e 1,8% sono rispettivamente comprese nella classe 50-80 mg/l e in quella maggiore di 80 mg/l. Nello specifico, i corpi idrici di pianura alluvionale appenninica e padana, risultano meno vulnerabili all'inquinamento, caratterizzati da acque mediamente più antiche e da condizioni chimico-fisiche prevalentemente riducenti, dove i composti di azoto di ritrovano naturalmente nella forma di ione ammonio. Eventuale presenza di nitrati in questi corpi idrici è da attribuire a situazioni locali.

Gli acquiferi freatici di pianura sono, al contrario, caratterizzati da elevata vulnerabilità, avendo spessore medio di circa 10 m ed essendo in relazione diretta con i corsi d'acqua e canali superficiali per tutta la pianura, oltre che con il mare nella zona costiera.

L'evoluzione temporale della concentrazione dei nitrati nelle diverse tipologie di corpi idrici sotterranei dal 2014 al 2019, evidenzia una leggera tendenza alla diminuzione dei nitrati nelle conoidi alluvionali e nei corpi idrici freatici di pianura.

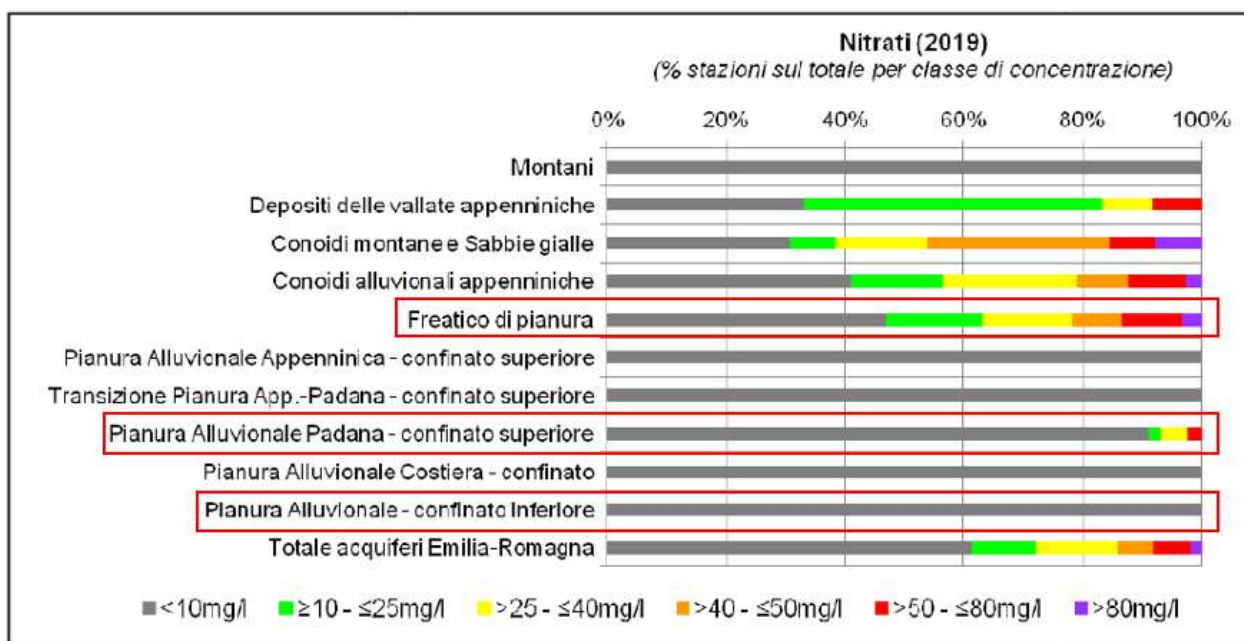


Figura 80 – Presenza dei nitrati nelle diverse tipologie di corpi idrici sotterranei (2019)

Come risulta dalla figura riportata precedentemente, per quanto riguarda la presenza di nitrati nelle acque sotterranee presenti in prossimità del sito oggetto di studio, si può osservare che:

- la Pianura Alluvionale- confinato inferiore presenta livelli molto bassi di nitrati (<10 mg/l);
- la Pianura Alluvionale Padana- confinato superiore presenta livelli un po' più alti di nitrati (range che va da <10 mg/l a >50-≤80 mg/l) ma comunque in percentuali basse (3% ca.) nell'intero anno 2019;
- Freatico di pianura presenta invece livelli più elevati di nitrati (anche fino <80 mg/l) e in percentuali maggiori.

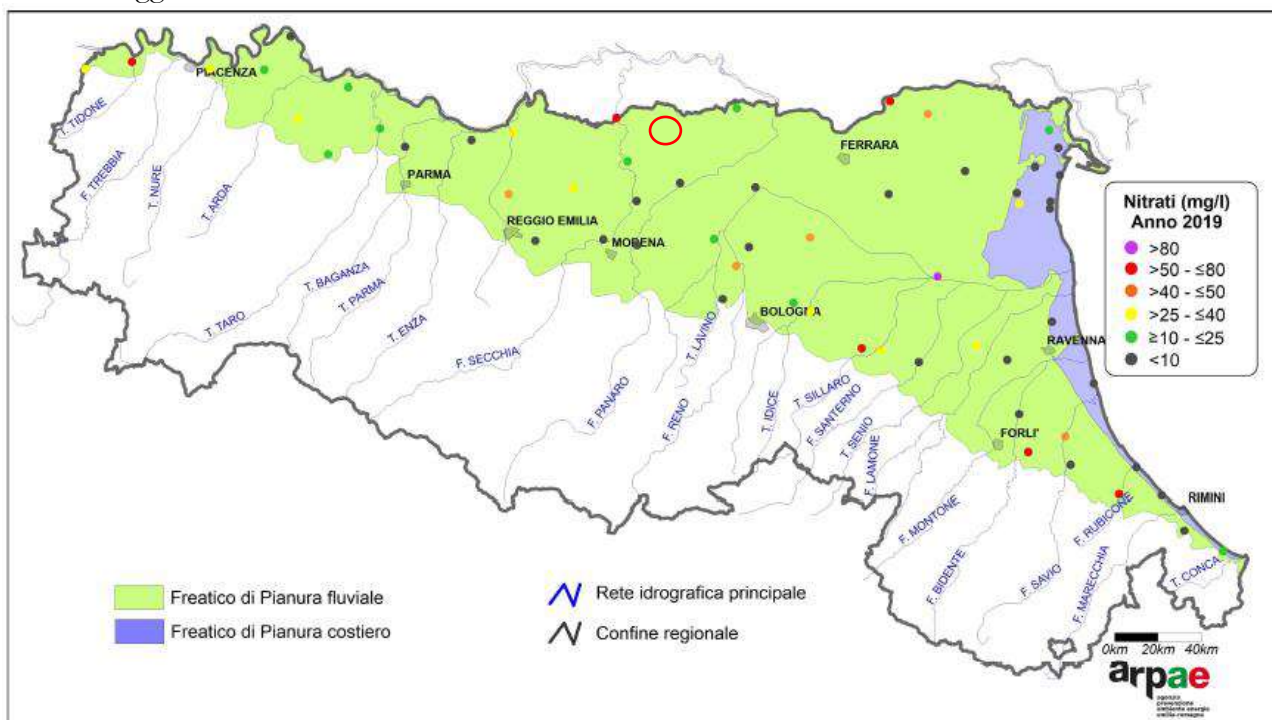
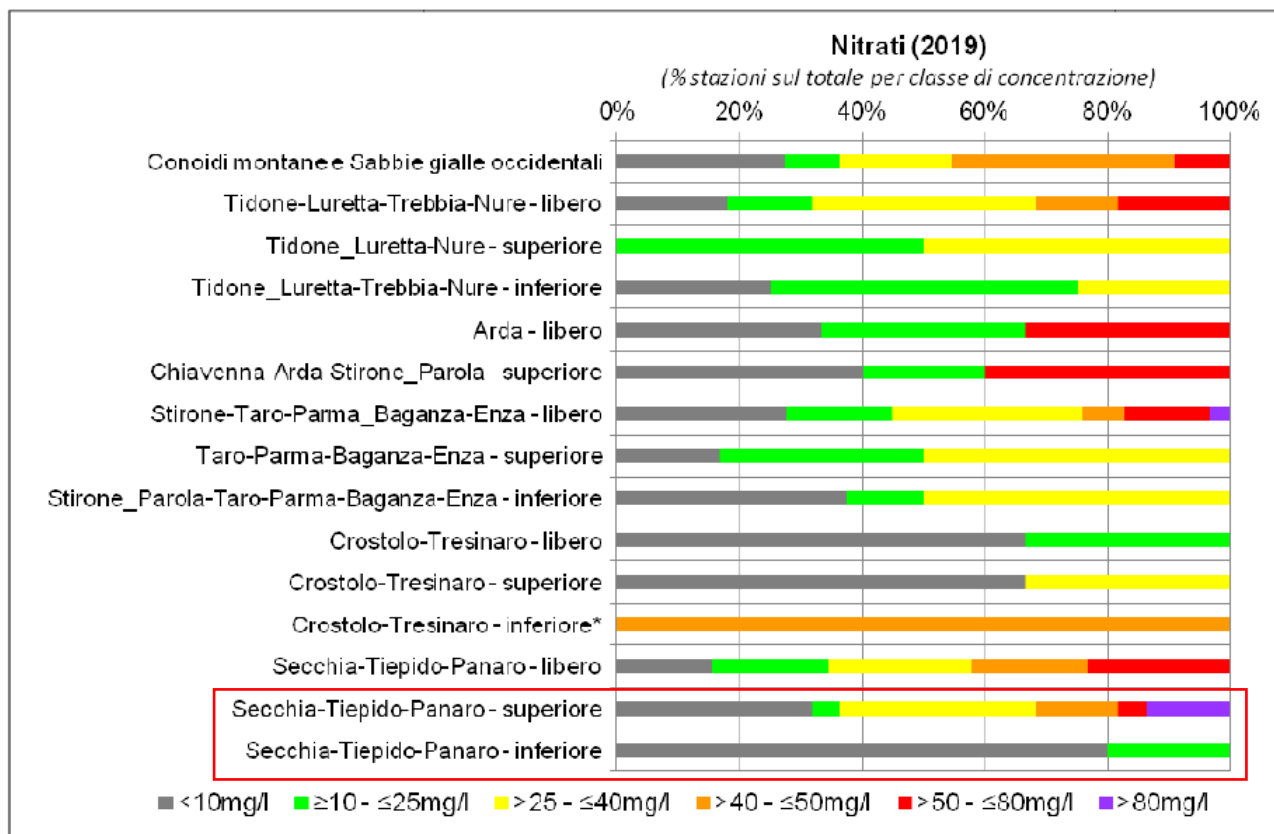


Figura 81 – Concentrazione media annua di nitrati nei corpi idrici freatici di pianura (2019) (area di studio evidenziata in rosso)



Nota: (*) stazione di monitoraggio singola

Figura 82 – Presenza dei nitrati nelle conoidi alluvionali occidentali (2019)

Nelle figure precedentemente riportate, si può osservare come la stazione Secchia-Tiepido-Panaro inferiore presenti livelli piuttosto bassi di nitrati (tra <10 mg/l e $\geq 10 \leq 25$ mg/l), a differenza della stazione Secchia-Tiepido-Panaro- superiore che presenta livelli di gran lunga più elevati di nitrati. Si può infatti calcolare, per la stazione precedentemente citata, una percentuale del 15% ca. di concentrazioni di nitrati >80 mg/l, questa stazione risulta essere quella con un quantitativo più elevato di nitrati per quanto riguarda le conoidi occidentali nell'anno 2019.

I **composti organoalogenati** (es. Triclorometano, Cloruro di vinile ecc..) invece sono caratterizzati da una tossicità acuta e cronica, il loro utilizzo è di tipo industriale e domestico. Il limite nazionale sulla presenza di tali composti nelle acque sotterranee, come sommatoria media annua, definito dal D.Lgs. 30/09 è pari a 10 µg/l.

Come si evidenzia nella figura che segue, i prelievi fatti nelle acque sotterranee, nella zona oggetto di studio, fanno emergere una presenza inferiore alle 0,15 µg/l di composti organoalogenati per la Pianura Alluvionale- confinato inferiore mentre per quanto riguarda la Pianura Alluvionale Padana – confinato superiore e Freatico di pianura, si riscontra la presenza di nitrati a livelli bassi in basse concentrazioni.



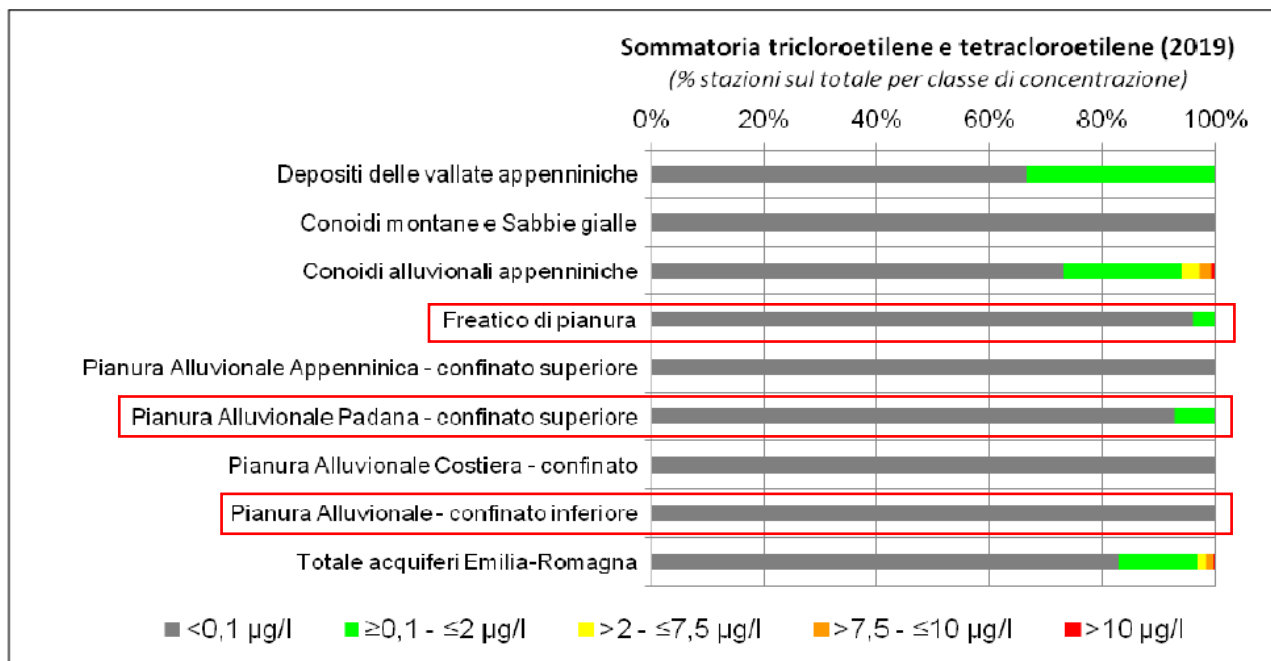
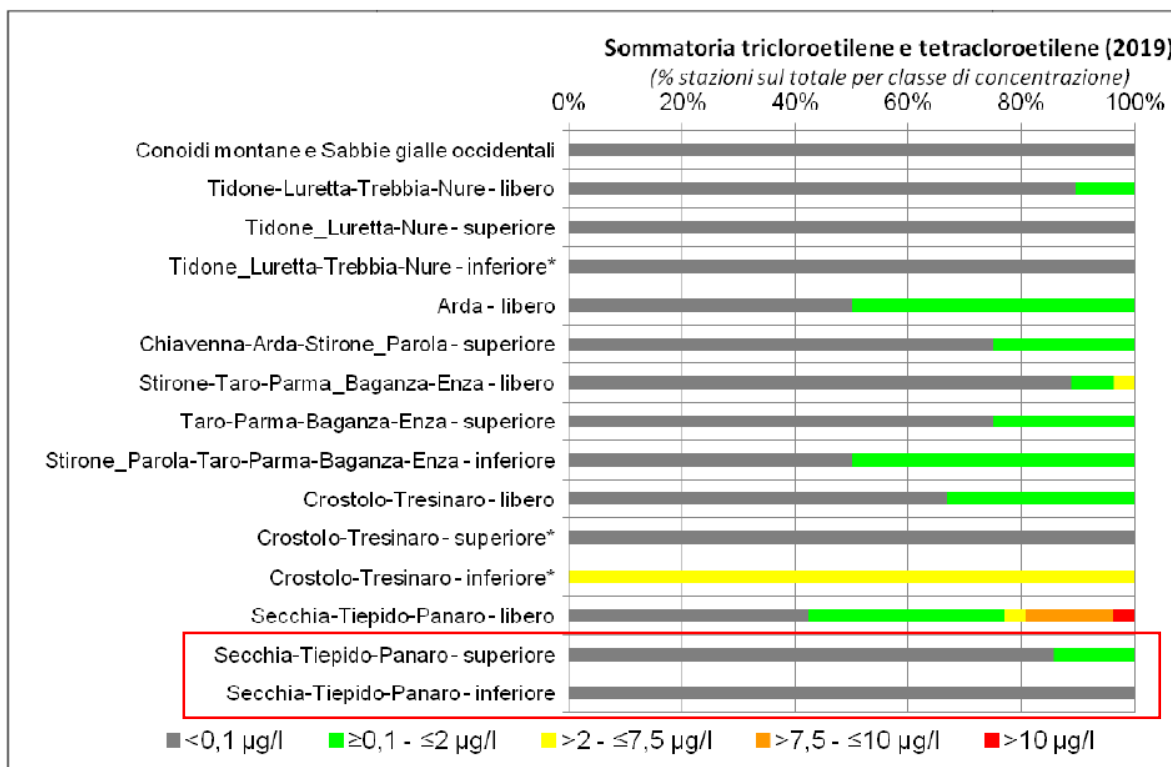


Figura 83 – Sommatoria tricloroetilene e tetracloroetilene nelle diverse tipologie di corpi idrici sotterranei (2019).

Nella figura di seguito viene riportata la sommatoria di tricloroetilene e tetracloroetilene nelle conoidi alluvionali occidentali (2019). Come si può osservare, i prelievi fatti nelle acque sotterranee, nelle stazioni di riferimento, fanno emergere una presenza molto bassa di composti organoalogenati.



Nota: (*) stazione di monitoraggio singola

Figura 84 – Sommatoria tricloroetilene e tetracloroetilene nelle conoidi alluvionali occidentali (2019)



Per quanto riguarda la **concentrazione di fitofarmaci** invece, i fitofarmaci fanno parte dell'elenco delle sostanze pericolose da monitorare con particolare attenzione. Si fa uso di queste sostanze in agricoltura, come ad esempio erbicidi e insetticidi, in diversi periodi dell'anno a seconda della coltura. Risultano quindi essere distribuiti sul terreno agrario, rappresentando una fonte diffusa. La presenza media annua dei fitofarmaci, definita nel D. Lgs. 152/2006 che recepisce la Direttiva 2006/118/CE attraverso il D. Lgs 30/09 e successivo DM 6/7/2016, non deve superare 0,5 µg/l come sommatoria totale e 0,1 µg/l come singola sostanza attiva. Solo per le sostanze attive aldrin e dieldrin il valore soglia stabilito dalla normativa nazionale è pari a 0,03 µg/l.

La determinazione dei fitofarmaci è utile per individuare le acque sotterranee maggiormente compromesse dal punto di vista qualitativo per cause antropiche legate prevalentemente al settore agricolo. La concentrazione di fitofarmaci è uno dei parametri per la definizione della classe di stato chimico delle acque sotterranee, che si riflette poi sullo stato complessivo della risorsa. È un indicatore importante anche per individuare ed indirizzare le azioni di risanamento da adottare attraverso gli strumenti di pianificazione e consente, poi, di monitorare gli effetti di tali azioni e verificarne il perseguimento degli obiettivi. È utile inoltre per orientare e ottimizzare nel tempo i programmi di monitoraggio dei corpi idrici sotterranei. Nel 2019 il monitoraggio dei fitofarmaci nelle acque sotterranee ha riguardato 252 stazioni di monitoraggio e nel 70,6% delle stazioni non è stata riscontrata nessuna delle sostanze attive cercate, nel 27,8% la concentrazione, come sommatoria totale, è inferiore al limite normativo di 0,5 µg/l, mentre nelle restanti 1,6% la sommatoria risulta oltre il limite di legge, rappresentate da 4 stazioni di monitoraggio ubicate nei corpi idrici freatici di pianura.

I corpi idrici nei quali non si riscontrano superamenti della sommatoria di fitofarmaci sono quelli montani, nei quali il monitoraggio è stato effettuato come sorveglianza nel 2014 e 2017, quello di conoide alluvionale e di pianura alluvionale appenninica padana, caratterizzati, soprattutto questi ultimi, da bassa vulnerabilità all'aumentare della profondità dei corpi idrici, come già evidenziato nei precedenti monitoraggi ambientali.

Le sostanze attive trovate nel 2019 a diverse concentrazioni nelle acque sotterranee sono complessivamente 45, di cui le più frequenti sono: Imidacloprid, Terbutilazina, Desetil, Metolaclo, Terbutilazina, Cloridazon-iso, Boscalid, Metalaxil.

Nella figura di seguito, viene riportata la presenza dei fitofarmaci nelle diverse tipologie di corpi idrici sotterranei per stazione di monitoraggio. Tra le stazioni di riferimento, la stazione Freatico di pianura presenta concentrazioni anche elevate di fitofarmaci (>0,5 µg/l), mentre le altre due (Pianura Alluvionale Padana- confinato superiore e Pianura Alluvionale- confinato inferiore) presentano concentrazioni lievemente più basse.



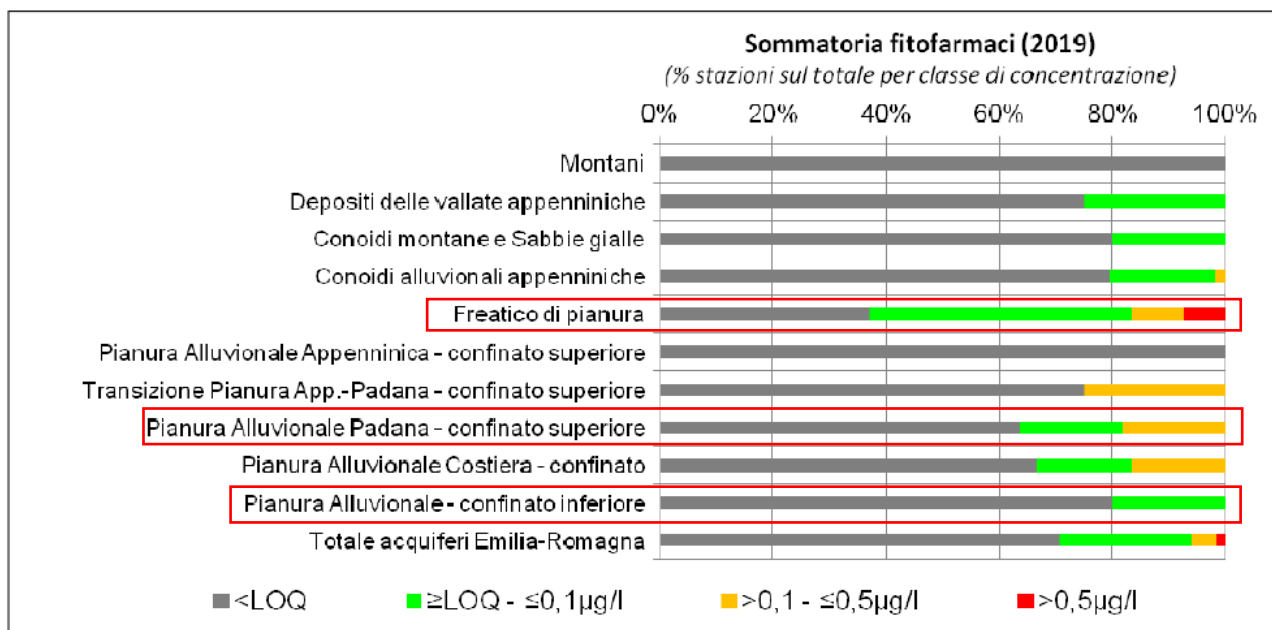


Figura 85 – Presenza di fitofarmaci nelle diverse tipologie di corpi idrici sotterranei per stazione di monitoraggio (2019).

Come si può osservare nella figura di seguito, nelle stazioni di riferimento vicine all'area oggetto di studio non sono presenti importanti quantità di fitofarmaci (<LOQ).

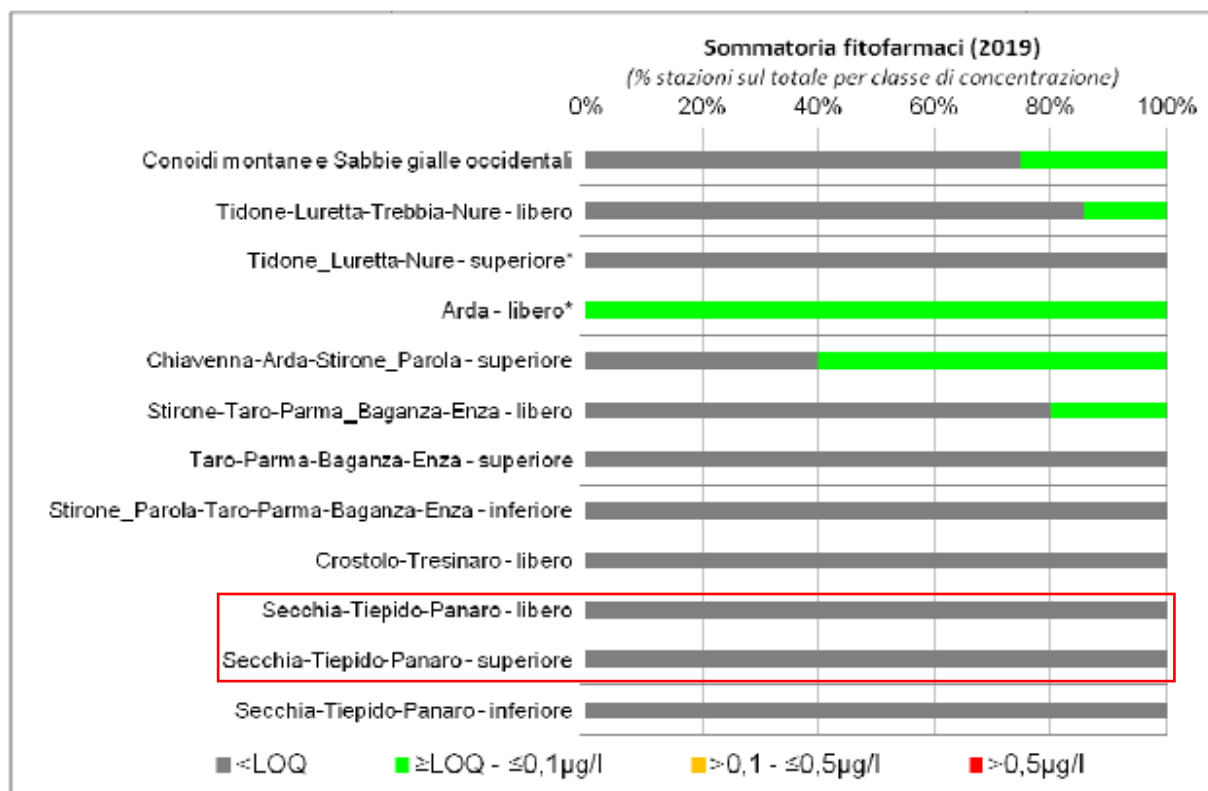


Figura 86 – Presenza di fitofarmaci nelle conoidi alluvionali occidentali per stazione di monitoraggio (2019)

Nella figura di seguito, viene riportato il numero di fitofarmaci presenti nelle diverse tipologie di corpi idrici sotterranei.

La maggior parte dei fitofarmaci rilevati sono presenti in un numero elevato nelle stazioni Freatiche di pianura.

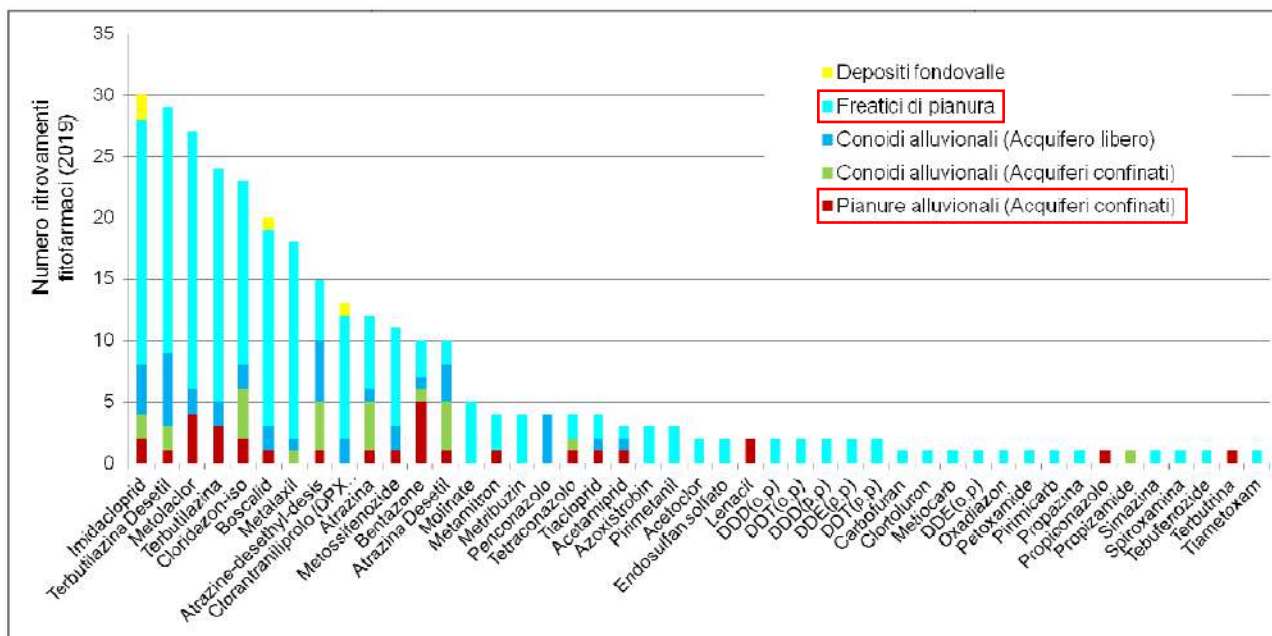


Figura 87 – Numero di ritrovamenti di fitofarmaci nelle diverse tipologie di corpi idrici sotterranei su 404 campionamenti (2019).

Lo stato complessivo dei corpi idrici sotterranei è stato attribuito per intersezione dello stato quantitativo e dello stato chimico di ciascun corpo idrico. Come previsto dalla Direttiva 2000/60/CE, un “buono” stato dei corpi idrici sotterranei è raggiunto quando è “buono” sia lo stato quantitativo che quello chimico. Risulta che un corpo idrico sotterraneo è in stato “scarso” quando uno o entrambi gli stati chimico e quantitativo sono in classe “scarso”.

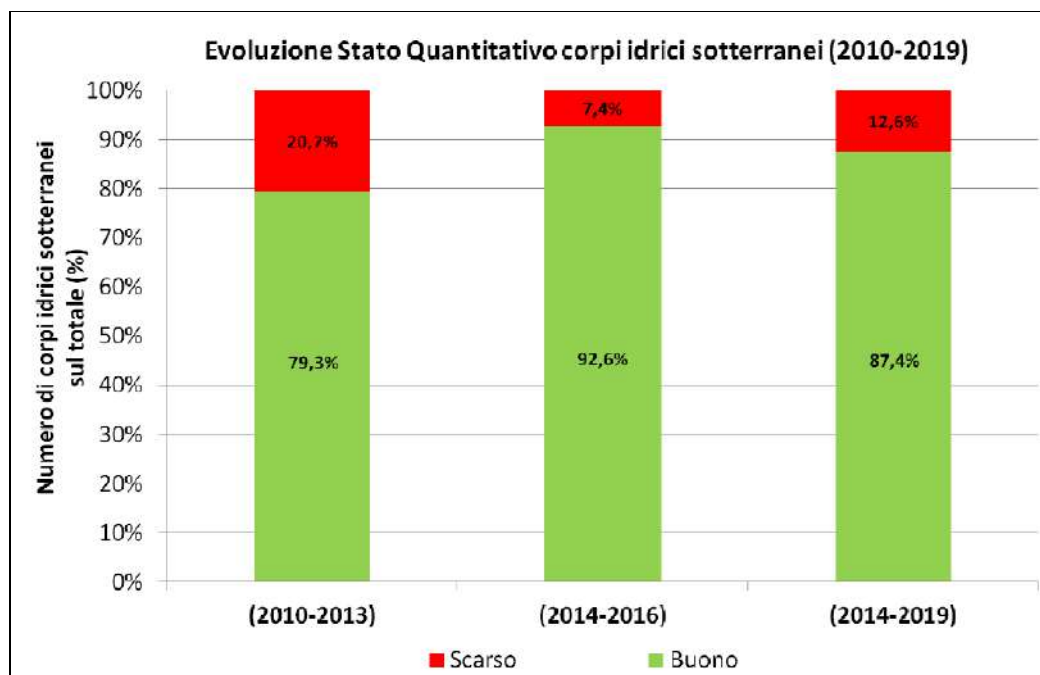


Figura 88 – Valutazione Stato Quantitativo Acque Sotterranee (SQUAS) per numero di corpi idrici sotterranei (percentuale su totale) (2010-2019).

Lo stato complessivo dei corpi idrici sotterranei viene definito come il migliore tra gli stati quantitativo e chimico di ciascun corpo idrico.

Nel sessennio 2014-2019, lo stato complessivo dei 135 corpi idrici sotterranei evidenzia che 96 sono in stato “buono”, pari al 71,1% rispetto al 71,6% del primo triennio 2014-2016 e al 55,2% del periodo 2010-2013. Considerando la superficie dei 135 corpi idrici, pari a 35.890 km², il 65,6% della superficie totale è in classe “buono” rispetto il 61,7% del periodo 2010-2013.

Sono in stato complessivo “buono” nel 2014-2019 i corpi idrici montani, i profondi di pianura alluvionale, poco più della metà dei depositi di fondovalle (55,6%) e di conoide alluvionale (52,9%). I 39 corpi idrici in stato complessivo “scarso”, pari a 28,9% del numero totale e 34,4% della superficie totale, sono rappresentati da 33 corpi idrici di conoide alluvionale appenninica, 4 dei depositi di fondovalle e 2 freatici di pianura.

L'evoluzione dello stato complessivo dal 2010-2013 al 2014-2019 evidenzia un miglioramento dello stato “buono” del 15,9% del numero di corpi idrici che si riduce a 3,9% se si considera la superficie dei corpi idrici: ciò indica che il miglioramento ha riguardato prevalentemente corpi idrici di dimensioni medio-piccole.

Il miglioramento complessivo ha riguardato i corpi idrici montani a seguito della definizione dei valori di fondo naturale di cromo esavalente nella porzione montana di Parma e Piacenza e le conoidi alluvionali per effetto della riduzione del numero di corpi idrici di conoide alluvionale con stato chimico “scarso” per la presenza di nitrati e di organo alogenati. I corpi idrici di pianura alluvionale e quelli freatici di

pianura non modificano il loro stato complessivo rispettivamente “buono” i primi e “scarso” i secondi. Questi ultimi devono il loro stato complessivo allo stato chimico “scarso”, considerando che lo stato quantitativo è “buono”.

Tipologia corpo idrico sotterraneo	SQUAS Buono		SQUAS Scarso		Totale numero corpi idrici
	Numero corpi idrici	% corpi idrici sul totale	Numero corpi idrici	% corpi idrici sul totale	
Conoidi alluvionali	55	78,6	15	21,4	70
Pianure alluvionali	5	100	0	0	5
Freatici di pianura	2	100	0	0	2
Depositi fondovalle	7	77,8	2	22,2	9
Montani	49	100	0	0	49
Totale	118	87,4	17	12,6	135

Tabella 28 – Valutazione SQUAS per tipologia del numero di corpi idrici (2014-2016)

Nella tabella precedente viene riportata la Valutazione dello Stato Complessivo delle Acque Sotterranee e sia per le Pianure alluvionali che per i Freatici di pianura il 100% dei corpi idrici analizzati fa registrare una valutazione SQUAS Buona.

Le acque sotterranee interessate dal sito preso in esame presentano una valutazione dello stato complessivo delle acque “buono”, come si può osservare dalla tabella di seguito riportata.

Codice corpo idrico sotterraneo (PAG 2015)	Nome corpo idrico sotterraneo (PAG 2015)	Prov.	Comune	Codice stazione	SCAS 2014	SCAS 2015	SCAS 2016	SCAS 2017	SCAS 2018	SCAS 2019	SCAS 2014-2019	Livello confidenza SCAS (2014-2019) (Alto, Medio, Basso)	Parametri critici SCAS (2014-2019)	Parametri critici non persistenti (2014-2019)	Superamenti valori soglia per fondo naturale (Sì/No)
06301R-1QJ2-PPCS	Pianura Alluvionale Padano- confinito superiore	MO	MIRANDOLA	MO03-02	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono	A			Sì
27001R-1QJ2-PACI	Pianura Alluvionale- confinito inferiore	MO	MIRANDOLA	MO06-00	Buono					Buono	Buono	M			Sì

Tabella 29 – Stato complessivo dei corpi idrici sotterranei (2014-2019)

6.6 Suolo e sottosuolo e patrimonio agroalimentare

6.6.1 Inquadramento geologico

Il territorio del comune di Mirandola si sviluppa nell'area di bassa pianura modenese.

Il contesto geologico in cui si colloca è quello del Bacino Padano che strutturalmente rappresenta un'area di avantfossa che si è originata per la subduzione della microplacca padano-adriatica al di sotto dell'orogene appenninico.

Si trova nella zona di raccordo fra la parte esterna della catena Appenninica settentrionale, strutturata nel Miocene superiore-Pliocene inferiore, e il settore padano in cui le deformazioni, sepolte, sono prevalentemente del Pliocene superiore e Quaternario.

Tali deformazioni sepolte rappresentano il vero fronte appenninico che sovrascorre verso nord sulla piattaforma padano-veneta secondo una serie di archi (come riportato nella figura di seguito) disposti a formare una fascia circa parallela al bordo appenninico. In particolare, la zona di Mirandola si trova al di sopra dell'arco delle Pieghe Ferraresi o Dorsale Ferrarese che presenta qui una zona di alto strutturale



conosciuta come l'alto di Mirandola (come riportato nella figura riguardante lo schema del sottosuolo) Inquadramento geologico dove la base del Sintema Emiliano-Romagnolo Superiore (SERS), datata a 0,45 Ma, è ad una profondità inferiore a -100 metri sul livello del mare (addirittura inferiore a -50 metri ad ovest di Mirandola).

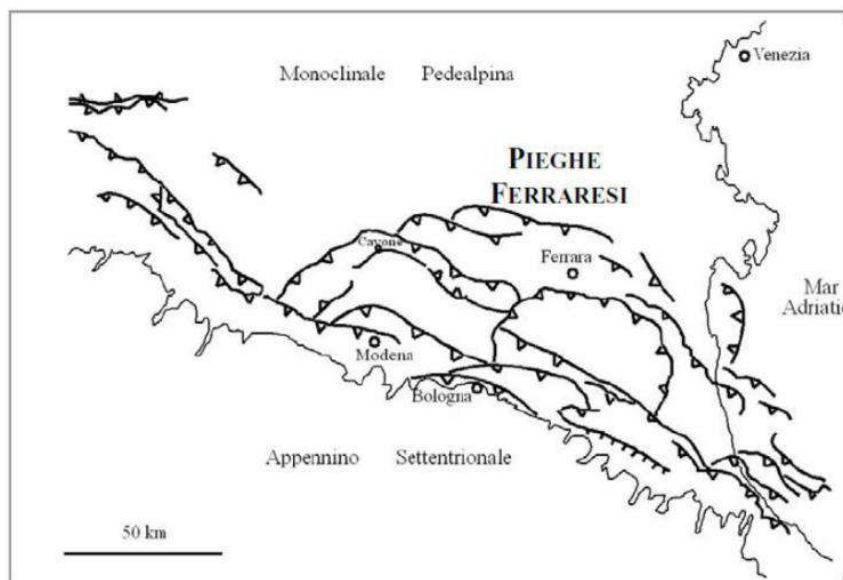


Figura 89 – Schema tettonico del settore emiliano e romagnolo-ferrarese, con la suddivisione Emilina, Ferraresi, Romagnole ed Adriatiche.

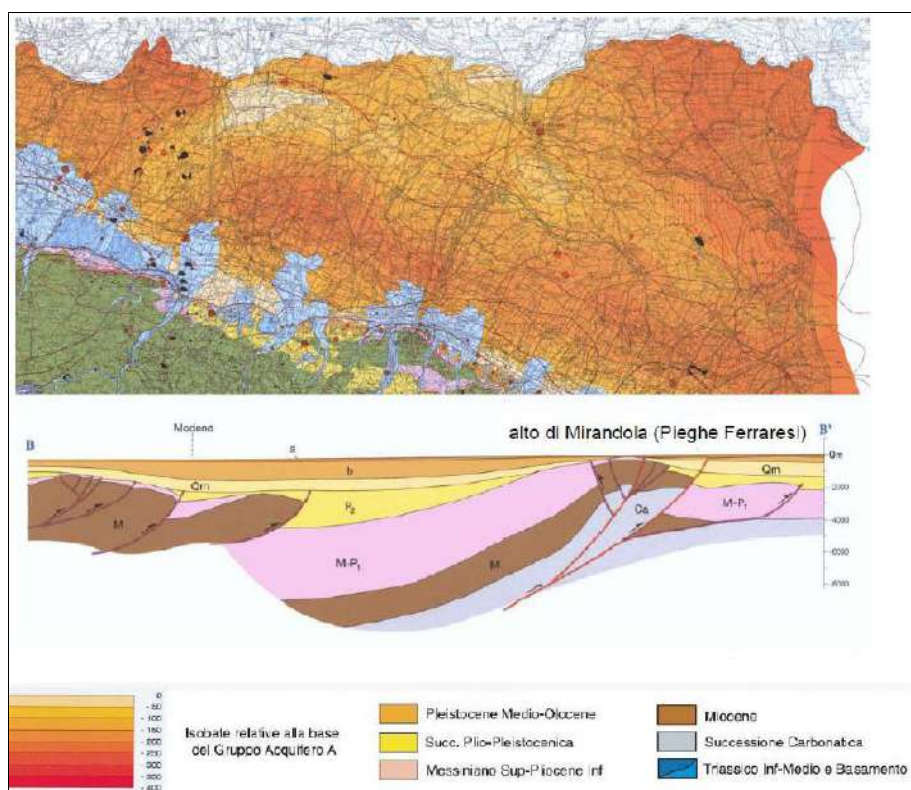


Figura 90 – Schema geologico di sottosuolo nel settore delle pieghe ferraresi. In arancione sono rappresentate le isobate della base del Sistema Emiliano- Romagnolo Superiore (0,45 Ma). Le aree più chiare sono quelle in cui questa superficie stratigrafica è più superficiale (ad esempio presso Ferrara e la struttura di Mirandola). In rosso è rappresentato il fronte dei sovrascorrimenti. In basso è riportata la sezione geologica attraverso la pianura modenese (sezione geologica senza esagerazione verticale).

Questo settore del bacino del Po è riempito da una spessa coltre di sedimenti clastici sin-tettonici, di età prevalentemente pliocenica e pleistocenica che sigillano le strutture deformative. La fase pliocenica viene denominata di flysch, in contrasto con i sedimenti di molassa che hanno caratterizzato la fase successiva, nella quale divenne dominante l'input di materiale erosivo proveniente dallo smantellamento della catena Appenninica.

Con il Pleistocene si instaura un nuovo ciclo sedimentario, che porta al colmamento del Bacino Padano in un regime di subsidenza generalizzata. Gran parte delle aree in precedenza emerse vengono ricoperte dal mare ed inizia una sedimentazione nettamente sabbiosa. Tale sedimentazione grossolana prosegue poi, ininterrottamente, fino all'Attuale: in essa, però, si passa da facies torbiditiche di bacino a facies di scarpata, poi costiere ed infine alluvionali, pur rimanendo in termini sabbiosi. Successivamente, la sedimentazione diviene esclusivamente continentale, e prosegue con i depositi fluvio-lacustri delle Alluvioni Padane. I sedimenti sabbiosi, limosi ed argillosi, che riempiono la parte più superficiale del bacino, sono stati depositi dal fiume Po e dagli altri fiumi tributari che provengono dalla catena Appenninica. Nel Pleistocene medio, quindi, la prosecuzione del sollevamento comporta il definitivo instaurarsi della deposizione continentale e inizia a sedimentarsi il Supersistema Emiliano Romagnolo.

I depositi del Quaternario, soprattutto del Pleistocene medio-superiore, rappresentano degli accumuli disposti in amplissime ondulazioni, con geometrie lenticolari che indicano il colmamento delle depressioni residue dei bacini pliocenici precedenti.

L'area di studio risulta influenzata dalle alluvioni del Fiume Panaro e in parte del fiume Po.



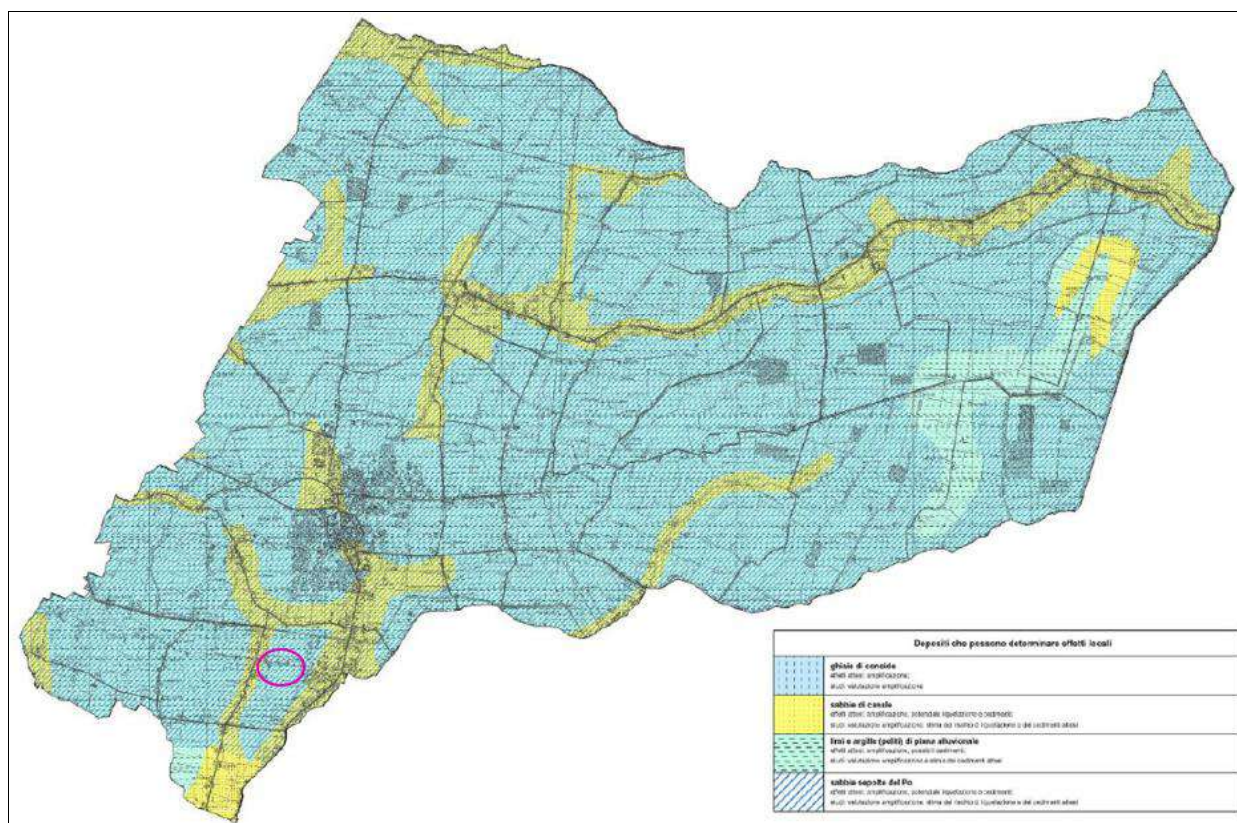


Figura 91 – Estratto dell'area comunale di Mirandola della carta “Aree potenzialmente soggette ad effetti locali per eventi sismici” del Quadro Conoscitivo del PTCP di Modena (area di studio indicata in magenta).

Per determinare le caratteristiche dei depositi in profondità si può fare riferimento alla cartografia redatta dalla Provincia di Modena nell'ambito del PTCP 2009 in relazione agli studi di microzonazione sismica del territorio provinciale.

In particolare nella figura riportata precedentemente, è rappresentato un estratto della carta “Aree potenzialmente soggette ad effetti locali per eventi sismici” del Quadro Conoscitivo del PTCP, in cui sono indicate le principali litologie affioranti quali limi e argille di piana alluvionale e sabbie di canale. In tutta l'area comunale di Mirandola, ad eccezione di una piccola porzione nella zona più meridionale, è inoltre segnalata la presenza in profondità di sabbie sepolte depositate dal fiume Po.

Nell'area di studio non vi sono evidenze geomorfologiche degne di nota. Le aree sono tutte sub-pianeggianti con una leggera inclinazione in direzione nord-nord-est in concordanza con l'andamento generale di questo settore della Pianura Padana.

Si specifica che, a valle della richiesta di integrazione ricevuta da ARPAE (protocollo n. 18/12/2025.0226443.U), per le aree dell'impianto adibite allo stoccaggio dei rifiuti/EoW, per le quali non è prevista la pavimentazione, sono state indagate le caratteristiche litologiche, mediante l'utilizzo di

fonti bibliografiche e delle indagini geognostiche effettuate in sito e riportate all'elaborato "25-C021_SIS.08.07.R1_Relazione-geologica".

Le unità individuate sono riconducibili a riporti. Questi terreni risultano caratterizzare la porzione più superficiale dell'intervallo stratigrafico di riferimento e comprendono depositi sciolti rimaneggiati dalle attività agricole e/o antropiche, in genere; trattasi di terreni di natura sabbiosa e/o limosa che presentano localmente inclusi di varia natura, caratterizzati da eterogeneità degli spessori e delle caratteristiche di consistenza.

6.6.2 Sismicità, rischio sismico e pericolosità sismica di base

La sismicità di un territorio è strettamente connessa al suo contesto tettonico-strutturale, dunque alla presenza di strutture geologicamente "attive". Alla base di ogni stima della pericolosità sismica di un territorio vi è di conseguenza un'indispensabile conoscenza della sua storia sismica (cioè di tutte le informazioni sui terremoti avvenuti nel passato) e della geologia strutturale locale, fattori strettamente connessi tra loro.

Sorgenti sismogenetiche

Il database DISS (INGV- DISS Working Group, 2010) indica, poco più a sud dell'area in esame, come si può osservare nella figura riportata di seguito, l'esistenza di una sorgente sismogenetica individuale (ITIS107 - Mirandola) coincidente con il thrust responsabile della strutturazione dell'anticlinale di Mirandola.



Figura 92 – Sorgenti sismogenetiche del database DISS 3.1.1, nell'intorno dell'area di Mirandola, riportata in rosso.

L'esistenza di questa sorgente sismogenetica è stata ipotizzata a partire dall'osservazione della presenza di anomalie del drenaggio in coincidenza dell'attraversamento dell'anticlinale sepolta. In particolare i fiumi Secchia e Panaro vengono prima attratti l'uno verso l'altro nella zona in subsidenza attiva (sinclinale Bologna-Bonporto), posta a sud dell'anticlinale sepolta, e poi divergono quando sono costretti ad attraversare la zona in sollevamento tettonico (anticlinale). La posizione delle zone in sollevamento e subsidenza attiva, indicate dal comportamento del drenaggio, ha aiutato a definire la geometria della faglia responsabile dei movimenti, in particolare la sua larghezza, la sua pendenza e la sua profondità massima e minima. Questi parametri sono stati ulteriormente raffinati grazie all'ausilio delle sezioni sismiche disponibili che mostrano la geometria complessiva della struttura.

Come si può osservare dalla figura precedentemente riportata, l'area di Mirandola è inoltre attraversata da due distinte sorgenti composite, regioni allungate contenenti un numero imprecisato di sorgenti sismogenetiche individuali allineate che non possono essere individuate singolarmente. Alla più meridionale (ITCS051) è attribuita la magnitudo massima della sorgente individuale associata (la già illustrata ITIS107), cioè 5.9. Alla più settentrionale (ITCS051) è invece attribuita una magnitudo massima di 5.5 sulla base del più forte terremoto registrato nella regione.

Secondo la Zonazione sismogenetica del Territorio Italiano - ZS9, prodotta dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV) nel 2004, che rappresenta il riferimento per le valutazioni di pericolosità sismica nel territorio nazionale, l'area in esame ricade entro la Zona 912, caratterizzata da un valore di $M_{w_{max}}$ pari a 6.14.

6.7 Paesaggio, patrimonio storico/culturale

L'analisi del Sistema paesaggistico del patrimonio storico/culturale viene intesa come caratterizzazione della qualità del paesaggio con riferimento sia agli aspetti storico-testimoniali e culturali, sia agli aspetti legati alla percezione visiva, allo scopo di definire le azioni di disturbo esercitate dal progetto e le modifiche introdotte in rapporto alla qualità dell'ambiente.

Per l'inquadramento del contesto paesaggistico dell'area oggetto di studio, si fa riferimento alle indicazioni del Piano Territoriale di Coordinamento della provincia di Modena (PTCP), del Sistema Informativo Territoriale Ambientale e Paesaggistico (SITAP) e del Piano Strutturale Comunale (PSC) del comune di Mirandola.

La Carta 7 del PTCP, di cui si riporta uno stralcio di seguito, mostra che l'area oggetto di studio ricade nell'unità di paesaggio numero 2 *“Dossi e zone più rilevate nella bassa e media pianura”*.



Questa unità di paesaggio, come descritto nella Relazione Generale del PTCP della provincia di Modena, è caratterizzata dalla trama degli antichi paleoalvei fluviali, morfologicamente emergenti sull'intorno delle aree vallive riscattate dalla bonifica. Presenta vari dossi con disegno complesso e con digitazioni dall'andamento vario; le caratteristiche morfologiche dei dossi hanno determinato storicamente la disposizione delle infrastrutture e degli insediamenti per evidenti ragioni di sicurezza nei confronti della divagazione delle acque, prima e durante le grandi opere di bonifica.

Nella parte settentrionale persistono zone umide derivate principalmente da interventi di recupero ambientale favorito dalla dominanza di colture estensive. La vegetazione spontanea risulta limitata, a seguito dell'estensione delle coltivazioni agrarie su tutto il territorio, a quella erbacea tipica degli ambienti umidi e dei canali. È quasi assente la vegetazione arborea, che attualmente ha un carattere marginale ed è costituita da alberi isolati peraltro molto radi. La fauna è quella tipica delle campagne coltivate con una concentrazione di fauna ornitica di passo e staziale in corrispondenza delle zone umide.

Il territorio dell'Unità di Paesaggio 2 comprende i principali centri urbani della pianura compresi tra gli ambiti fluviali dei corsi d'acqua Secchia e Panaro. È costituita unicamente da canali di bonifica, localizzati prevalentemente nella parte settentrionale, alcuni di dimensioni importanti.

Per quanto riguarda l'orientamento produttivo, nell'ambito settentrionale si nota la dominanza di zone a seminativo estensivo con pressochè totale assenza della zootecnia e rarefazione delle produzioni frutticole, mentre sui dossi, le caratteristiche pedologiche generalmente buone, favoriscono lo sviluppo di colture orticole e frutticole di maggior pregio e coltivazioni di tipo intensivo rispetto alle adiacenti zone vallive. L'orientamento agronomico prevalente delle aziende è di carattere viticolo e zootecnico. Sono presenti anche aziende di grandi dimensioni a carattere misto, in cui permane anche la produzione frutticola, e aziende di tipo estensivo a seminativi. Il paesaggio rurale determinato dalle tipologie aziendali, risulta ampiamente variegato, e definito dalla combinazione degli effetti dei diversi ordinamenti produttivi riconoscibili nella zona.

Il territorio dell'Unità di Paesaggio è interessato dal reticolo denso della viabilità storica, dalla tutela delle principali strutture morfologiche dei dossi e degli ambiti di tutela dei caratteri ambientali della rete principale dei canali, mentre tutta la zona settentrionale dell'Unità di Paesaggio è oggetto di bonifica.



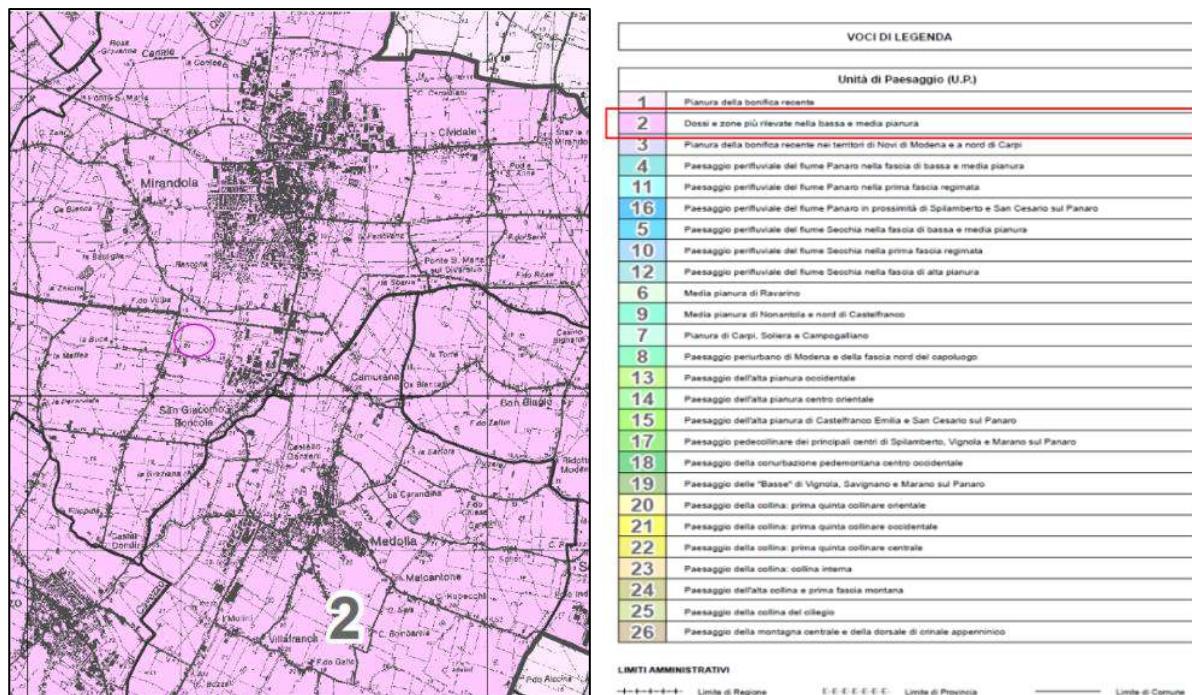


Figura 93 – PTCP – Carta 7 – Carta delle unità di paesaggio (area di studio evidenziata in magenta)

Dall'analisi del Sistema Informativo Territoriale Ambientale e Paesaggistico (SITAP) del Ministero della Cultura, consultabile al sito <https://sitap.cultura.gov.it/index.php>, emerge come l'area di interesse non ricada all'interno di alcun vincolo relativo al D. Lgs 42/2004. Il vincolo più vicino, rappresentato da "area di rispetto di 150 m dalla sponda dei fiumi, torrenti e corsi d'acqua (D. Lgs. 42 del 2004, art.142, c. 1. Lett. C), ricade ad una distanza di 1,7 km circa dall'area di intervento, come riportato nella figura di seguito.

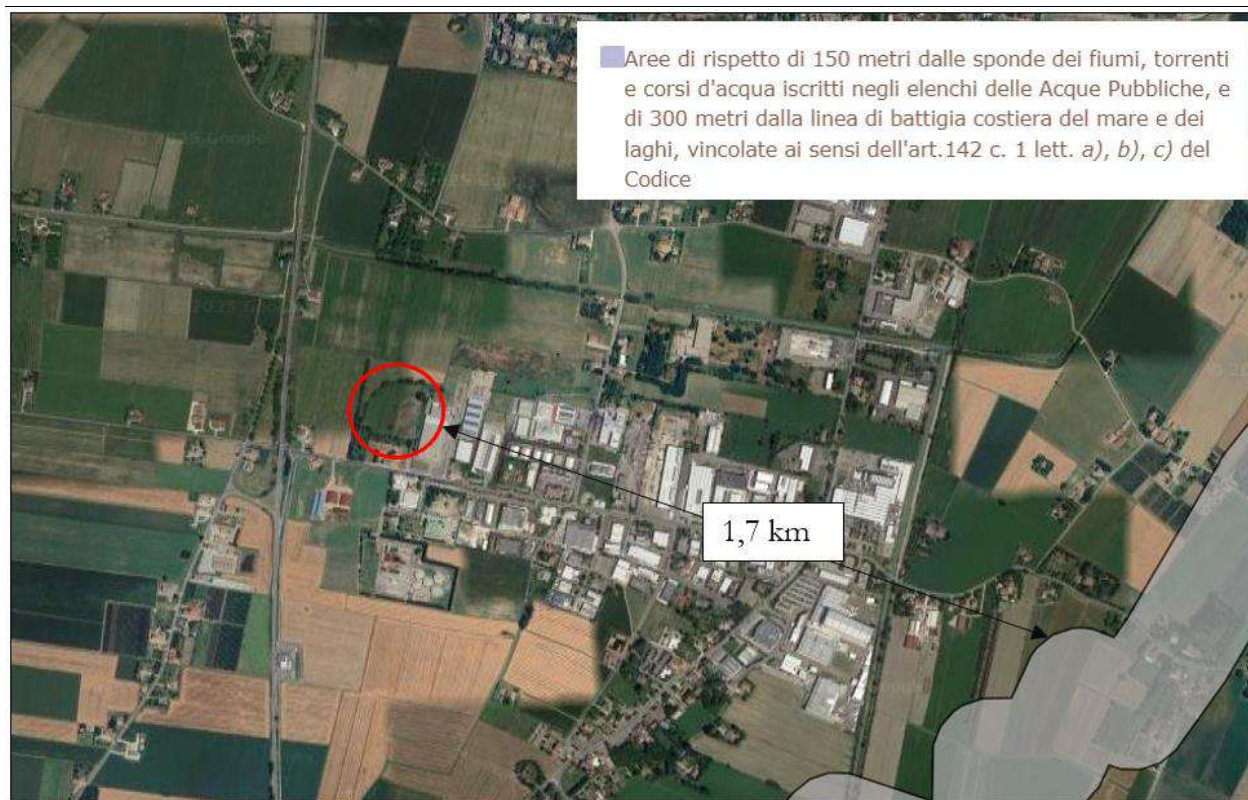


Figura 94 – Vincoli interferenti con l'area oggetto di studio (SITAP)

Di seguito viene riportato uno stralcio della carta “Struttura insediativa storica, beni culturali e paesaggistici” inserita all’interno del gruppo tematico C “Sistema territoriale” e, nello specifico, C2 “Sistema insediativo storico e archeologico” del PSC.

L’area oggetto di studio ricade all’interno del “perimetro del territorio urbanizzato” ma non ricade all’interno di beni monumentali/paesaggistici o all’interno di edifici/elementi territoriali di valore storico

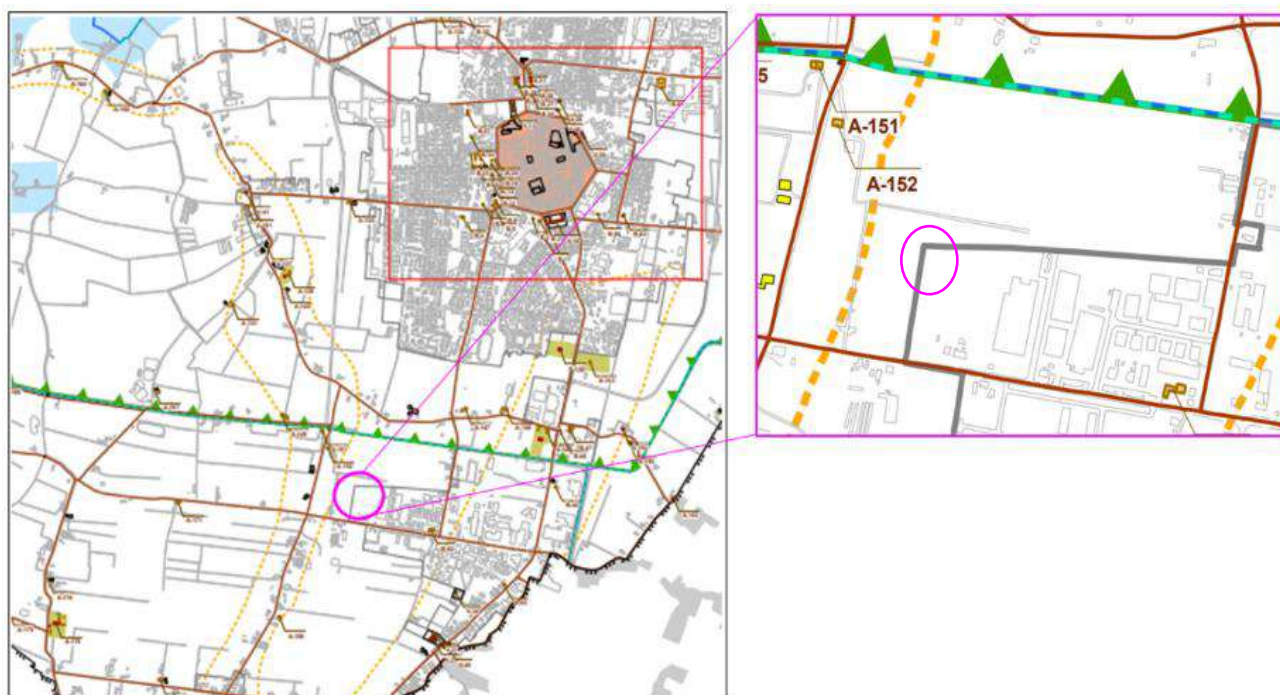
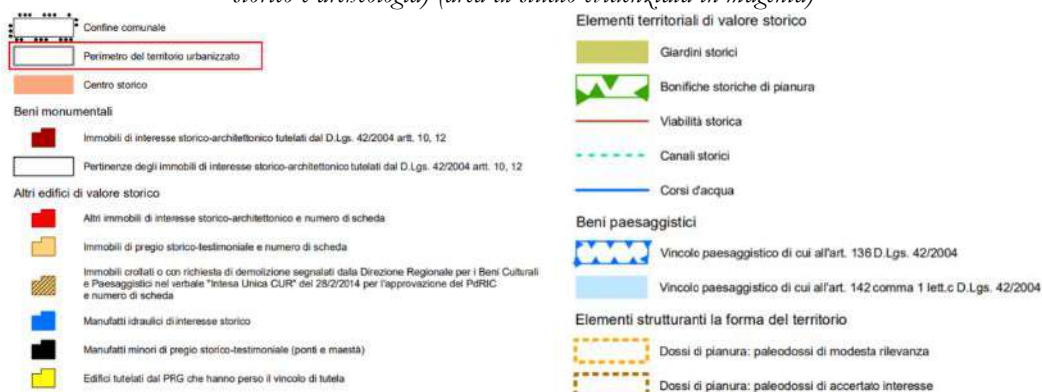


Figura 95 – PSC – Struttura insediativa storica, beni culturali e paesaggistici (C – Sistema Territoriale; C2 – Sistema insediativo storico e archeologia) (area di studio evidenziata in magenta)



6.8 Biodiversità

6.8.1 Inquadramento geografico e bioclimatico

L'area in cui è inserita l'opera in progetto è ubicata nel comune di Mirandola, in provincia di Modena.

I territori di Mirandola sono collocati al centro di un vasto triangolo formato dai fiumi Po, Panaro, Secchia, zona di confine tra le province di Mantova e Ferrara.

È ubicato nell'estrema fascia della bassa pianura modenese e dal punto di vista altimetrico corrisponde a settore assiale della Pianura Padana, considerandosi quale area depressa.

Il territorio è caratterizzato da terreni costituiti da depositi alluvionali riferibili soprattutto al fiume Po e al fiume Secchia.



I suoli su cui insiste il progetto sono alternanze di aree incolte urbane, suoli rimaneggiati e artefatti, insediamenti produttivi e seminativi semplici irrigui.

L'area oggetto di studio non interferisce con Aree Naturali Protette, quindi con Parchi Regionali (L.R. 31/89), con siti della Rete Natura 2000, con siti IBA e Ramsar, che comunque si trovano nell'area in esame ad una distanza minima dall'area di progetto di circa 7 km.

Nello specifico, come viene riportato nella figura di seguito, le aree naturali protette sono ubicate a notevoli distanze:

- IT4040014 – ZPS Valli Mirandolesi → distanza dal tracciato 7,90 km;
- IT4040015 – ZPS Valle di Gruppo → distanza dal tracciato 9,30 km.



Figura 96 – Aree naturali protette ubicate nei pressi dell'area oggetto di studio

Dal mare Adriatico all'entroterra padano, il clima dell'Emilia-Romagna è estremamente variegato, è di tipo temperato subcontinentale, con estati calde e umide e inverni freddi e rigidi, tendente al sublitoraneo solo lungo la fascia costiera.

Le precipitazioni in pianura non sono particolarmente abbondanti, in genere in media da 650 a 800 mm/anno, aumentano rapidamente verso la fascia collinare e poi montana, fino a diventare notevoli nell'alto Appennino, dove facilmente si superano i 1.500 mm fino ai 2.000 mm nelle zone prossime al crinale dell'Appennino Emiliano centro-occidentale. La neve fra novembre e marzo risulta essere abbondante su queste zone, ma anche la pianura in inverno è ricoperta di neve specie sulle zone più occidentali.

Per l'Emilia-Romagna possiamo riassumere quindi tre climi:

- padano (semi-continentale);
- montano;
- marittimo.

Il territorio del Comune di Mirandola, ove si inserisce l'area in oggetto, come già accennato in precedenza, è caratterizzato come zona di pianura interna (Padana) in cui si realizzano appunto le condizioni climatiche tipiche del clima padano, caratterizzate da molti aspetti tipici del clima continentale.

Gli inverni, particolarmente rigidi, si alternano ad estati molto calde ed afose per elevati valori di umidità relativa. Alle forti escursioni termiche, negli ultimi anni si sono aggiunti, gli effetti di una tendenza alla tropicalizzazione del clima, con un'accresciuta variabilità del tempo che rende probabili estati molto calde, accompagnate da eventi meteorologici estremi. Assistiamo, infatti, a precipitazioni estive concentrate in pochi e spesso violenti temporali, intervallati da lunghi periodi siccitosi.

Tra autunno e primavera si verificano piogge persistenti e talora neve, anche a bassa quota, mentre la presenza dell'anticiclone favorisce condizioni di ristagno al suolo che determinano persistenti formazioni nebbiose. Queste ultime, particolarmente intense e persistenti nei mesi invernali, possono fare la loro comparsa infatti anche durante il periodo estivo. In quest'area, rispetto al resto del territorio provinciale, le caratteristiche tipiche possono essere quindi riassunte in una maggiore escursione termica giornaliera, un aumento delle formazioni nebbiose, un'attenuazione della ventosità ed un incremento dell'ampiezza giornaliera dell'umidità relativa.

La stazione meteo più vicina all'area oggetto di studio è quella di "Mirandola" che si trova ad una quota di 18 m s.l.m. ed è situata nel Bacino della Pianura fra Secchia e Panaro. La stazione è di proprietà di ARPAE Emilia-Romagna Servizio Idro-Meteo-Clima ed è gestita da ARPAE Emilia-Romagna Servizio Idro-Meteo-Clima e dista circa 3 km dall'area oggetto di studio.

6.8.2 Inquadramento vegetazione e floristico

A livello nazionale la flora emiliano-romagnola è molto importante sia da un punto di vista del numero di specie, poiché delle 7.634 specie e sottospecie della flora italiana, poco meno di una su due sono presenti sul territorio regionale, sia perché esistono specie endemiche e relictuali esclusive del nostro territorio.

La flora regionale di interesse europeo, tutelata nell'ambito dei siti di Rete Natura 2000, è costituita da una trentina di specie considerate di grande rarità, compresi licheni, alghe e muschi.

Per tutelare la flora dell'Emilia-Romagna la Regione aveva già emanato precise norme per la salvaguardia delle specie più rare e vistose della flora spontanea attraverso la Legge Regionale n. 2 del 1977 "Provvedimenti per la salvaguardia della flora regionale - Istituzione di un fondo regionale per la conservazione della natura - Disciplina della raccolta dei prodotti del sottobosco".

Sempre con la medesima Legge, ai sensi dell'art. 6, la Regione tutela alberi monumentali presenti sul proprio territorio.



6.8.3 Inquadramento faunistico

Dal punto di vista biogeografico, il territorio della Provincia di Modena è collocato all'interno della regione del Paleartico occidentale, in un'area di transizione tra la sottoregione europea e quella mediterranea. Nel suo complesso la fauna rientra in quella tipica dell'Europa centrale e atlantica, con alcune specie che sottolineano la posizione di transizione. Si tratta da una parte di specie boreo-alpine e centroeuropeo-asiatiche in vicinanza del limite sud del loro areale come Beccaccia (*Scolopax rusticola*), Pittima reale (*Limosa limosa*), Mignattino piombato (*Chlidonias hybridus*) e Merlo dal collare (*Turdus torquatus*); dall'altra si tratta di elementi mediterranei e africani prossimi al limite nord della loro distribuzione come Lanario (*Falco biarmicus*), Gruccione (*Merops apiaster*), Occhiocotto (*Sylvia melanocephala*) e Sterpazzola di Sardegna (*Sylvia conspicillata*).

La Regione Emilia-Romagna ha approvato nel luglio 2006, la L.R. n. 15 "Disposizioni per la tutela della fauna minore in Emilia-Romagna", per salvaguardare specie considerate essenziali nella composizione degli habitat naturali e seminaturali. Ai sensi di tale legge per fauna minore si intendono tutte le specie presenti nel territorio regionale di cui esistono popolazioni viventi stabilmente o temporaneamente, compresi i micromammiferi e i chiroterri, con esclusione degli altri vertebrati omeotermi. Oggetto di tutela sono tutte le specie di anfibi, rettili e chiroterri ed altre specie faunistiche di cui agli Allegati II e IV della Direttiva 92/43/CEE. Sono inoltre particolarmente protette le specie della fauna minore rare e minacciate, rispetto alle quali la Giunta regionale è chiamata a redigere un elenco, da aggiornarsi periodicamente.

In generale, gli animali che riescono ad adattarsi agli ambienti urbani sono quelli che possono definirsi “generalisti” per quanto riguarda l'alimentazione, dotati di flessibilità nelle scelte come il luogo per nidificare e che sono molto tolleranti al disturbo derivante da attività umane. Esempi largamente conosciuti da tutti sono, ad esempio, il Piccione (*Columba livia*), il Passero d'Italia (*Passer italiae*), il Ratto nero (*Rattus rattus*), il Surmolotto (*Rattus norvegicus*) o il Topolino delle case (*Mus domesticus*). Si tratta di specie che grazie alle caratteristiche dell'ambiente urbano (diventato più caldo e luminoso con conseguenti modificazioni del foto e termoperiodo che favoriscono l'attività riproduttiva) e dei suoi cittadini (che offrono in modo più o meno volontario grandi quantità di cibo) sono caratterizzati da continui ed elevati incrementi numerici.

6.8.4 Rete ecologica

Il processo di frammentazione e il conseguente isolamento degli ambienti naturali influenzano la fauna, la vegetazione e le condizioni ecologiche degli ambienti stessi, distruggendo e riducendo le popolazioni biologiche presenti. Le cause principali del processo di frammentazione degli ambienti



naturali sono da attribuire alla crescita urbana e all'organizzazione territoriale delle reti infrastrutturali di trasporto. La **rete ecologica** costituisce quindi uno strumento di tutela dell'ambiente in grado di contrastare la frammentazione e favorire la conservazione della biodiversità.

La rete ecologica è un sistema polivalente di nodi e corridoi. I nodi sono rappresentati da elementi ecosistemici tendenzialmente areali dotati di dimensioni e struttura ecologica tali da svolgere la funzione di “serbatoi di biodiversità”. I corridoi sono rappresentati da elementi ecosistemici sostanzialmente lineari di collegamento tra i nodi che, innervando tutto il territorio comunale, favoriscono la tutela, la conservazione e l'incremento della biodiversità floro-faunistica. In particolare i corridoi svolgono funzioni di rifugio e sostentamento della fauna, fornendo vie di transito e agendo come captatori di nuove specie.

La rete ecologica è composta da:

- una rete ecologica principale;
- una rete ecologica secondaria;
- una rete ecologica urbana.

Con la locuzione “Rete ecologica urbana” sono individuati gli spazi aperti urbani con diverso valore ecologico, presente o potenziale, anche destinati a usi pubblici. Gli elementi funzionali sono i nodi e il connettivo.

I Nodi ecologici urbani sono parti di città che presentano un rilevante valore ecologico, generalmente potenziale, e costituiscono sia le ultime propaggini di territorio rurale sia i principali elementi di verde “pubblico”. Possono essere esistenti o di progetto; in quest'ultimo caso caratterizzazione, struttura e sviluppo verranno definiti in sede di Poc e/o di progettazione esecutiva.

I nodi ecologici urbani, dal punto di vista dell'utenza ciclo-pedonale, sono i principali “nodi di interscambio” tra città e territorio rurale; costituiscono la rete dei parchi dedicati al tempo libero e alla ricreazione informale.

Il Connettivo ecologico urbano svolge, all'interno del territorio urbano, una funzione analoga a quella svolta dal connettivo ecologico nel territorio rurale. Esso è rappresentato da elementi ecosistemici sostanzialmente lineari, detti corridoi, di collegamento tra i nodi che, innervando tutto il territorio comunale, favoriscono la tutela, la conservazione e l'incremento della biodiversità floro-faunistica. In particolare i corridoi svolgono funzioni di rifugio e sostentamento della fauna, fornendo vie di transito e agendo come captatori di nuove specie. Il connettivo è costituito dalla vegetazione (alberi, arbusti, prati) di parchi e giardini pubblici e d'uso pubblico, di viali e verde d'arredo, oltre che di parchi e giardini privati; vegetazione e suoli non impermeabilizzati sono presidi ecologici diffusi nella città.



Costituisce una riserva di suolo permeabile che, adeguatamente ampliato e migliorato dal punto di vista arboreo-arbustivo, se e quando possibile, può contribuire alla riduzione dell'inquinamento atmosferico e termico della città.

Corridoi ecologici di pianura sono elementi a prevalente sviluppo lineare e ampiezza variabile che hanno la principale funzione di assicurare e rafforzare la connessione biologica tra i diversi nodi presenti nel territorio. Sono stati riconosciuti come corridoi quegli elementi caratterizzati dalla presenza di ecosistemi acquatici o terrestri di buon valore naturalistico e la cui localizzazione è stata ritenuta strategica per garantire la continuità della rete ecologica.

Nei Corridoi ecologici acquatici rientrano corsi d'acqua, naturali e artificiali, che attraversano il territorio di pianura con una certa continuità e che, in qualche caso, penetrano nel tessuto urbano più consolidato.

Nei Corridoi ecologici terrestri rientrano siepi, filari alberati, fasce boscate e altre situazioni naturali e seminaturali in cui la copertura vegetale si caratterizza per il discreto valore naturalistico e per uno sviluppo lineare che conserva una certa continuità. In molti casi, infatti, questi elementi incrociano lungo il proprio percorso un numero significativo di ostacoli che ne interrompono lo sviluppo e l'efficacia ecologica.

La Provincia di Modena, ha definito mediante il PTCP, le caratteristiche ambientali ed ecologiche di area vasta, individuando nel contempo gli obiettivi che la rete ecologica deve perseguire e su quali linee guida va sviluppata anche a livello locale. Infatti, è dagli elementi definiti su scala provinciale che i comuni devono definire e sviluppare gli elementi specifici e particolari della rete ecologica locale.

Dagli obiettivi, la Provincia ricava un primo sintetico e parziale elenco di interventi su cui basare l'azione di sviluppo della rete ecologica:

- creazione di nuovi nodi prevalentemente boscati e di siepi;
- realizzazione di corridoi ecologici a partire dalle direzioni di collegamento ecologico;
- qualificazione ecologica delle zone umide esistenti;
- conservazione dei biotopi relitti e creazione degli habitat per le specie vegetali e animali minacciate.

Il PTCP individua e inserisce quindi gli elementi naturali e della rete ecologica a livello provinciale nella specifica tavola di cui si riporta di seguito un estratto relativo al territorio di Mirandola. Da tale estratto si ricavano alcune importanti informazioni. La prima e più evidente è la presenza nella parte orientale del Comune del ZPS "Valli Mirandolesi", di cui si è parlato in un capitolo precedente. L'aspetto interessante, è l'estensione dello ZPS stesso che coi suoi 2.727 ettari occupa circa il 20% del territorio comunale. In termini di nodi ecologici, a parte l'importantissimo nodo ecologico complesso



rappresentato dallo ZPS già ampiamente citato, il territorio di Mirandola offre altri elementi riportati anche in cartografia. Oltre a diversi e sparsi nodi ecologici semplici, è stata individuata nella porzione nord del Comune, a cavallo col Comune di Concordia, un ampio areale riconosciuto come nodo complesso in quanto contiene al suo interno diversi elementi di interesse naturale ed ecologico: zone umide, maceri, ed un'area nel territorio di Concordia occupata da cave rinaturalizzate che è proposta come “area di riequilibrio ecologico”. Tali aree sono ubicate a notevole distanza dal sito di interesse e pertanto non interferenti.

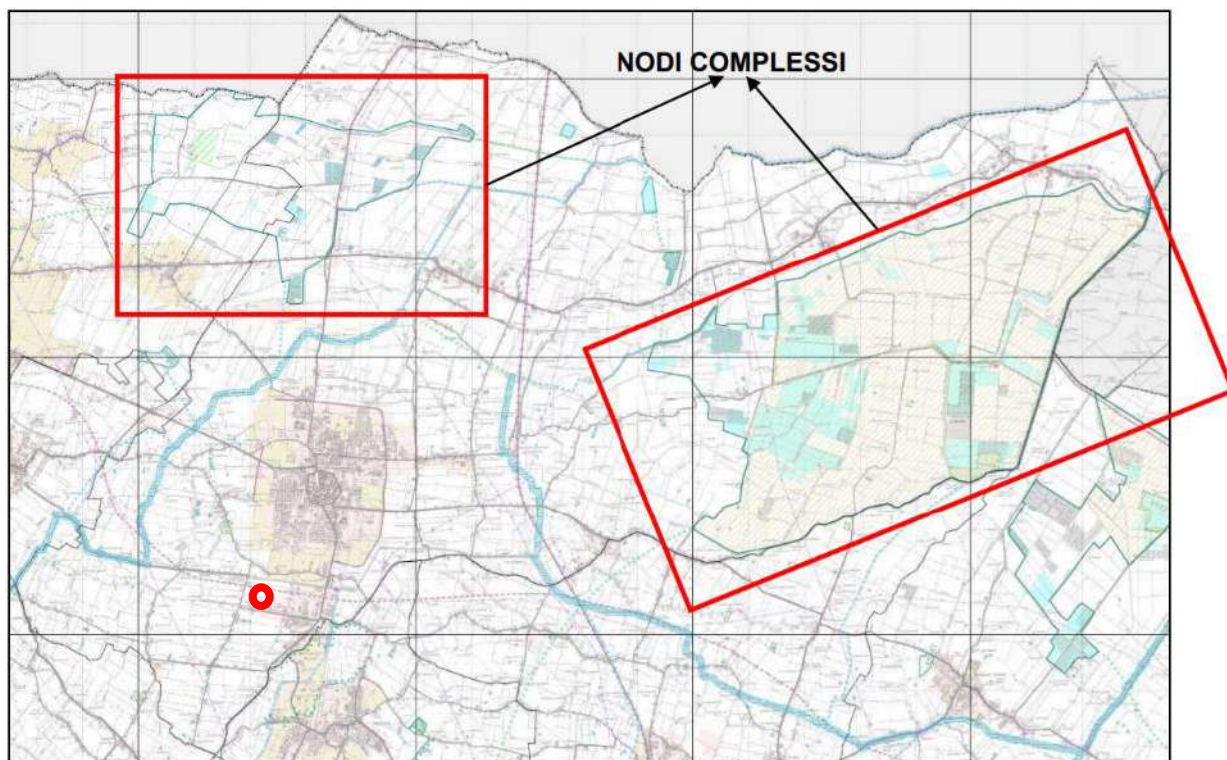


Figura 97 – Tutela delle risorse naturali, forestali e della biodiversità del territorio (PTCP) – con cerchio rosso è indicata l'area dell'impianto

Aree Protette (L.R. 06/2005)		Potenziali elementi funzionali alla costituzione della rete ecologica locale	
Parco Regionale - zona parco (Art.31)		Corridoi ecologici locali (Art.29)	
Parco Regionale - area contigua (Art.31)		Zone umide	
Riserve Naturali (Art.31)		Maceri principali (Art.44C)	
Teritori vocati all'ampiamiento o istituzione di aree protette (Art.31)		Fontanili (Art.12A)	
Proposta di Aree di Riequilibrio Ecologico		Zona di tutela dei fontanili (Art.12A)	
Proposta di "Paesaggio naturale e seminaturale protetto della collina occidentale modenese"		Mitigazione TAV	
Parchi Provinciali		Ambiti agricoli periferici di rilievo provinciale (Art.72)	
Parco della Resistenza Monte Santa Giulia		Principali fenomeni di frammentazione della rete ecologica	
Rete Natura 2000		Insedativi	
Siti di Importanza Comunitaria - SIC (Art.30)		Territorio insediato al 2006	
Zone di Protezione Speciale - ZPS (Art.30)		Infrastrutture della mobilità	
Siti di Importanza Comunitaria e Zone di Protezione Speciale - SIC e ZPS (Art.30)		Infrastrutture viarie esistenti	
Sistema forestale boschivo		Infrastrutture ferroviarie esistenti	
Aree forestali (Art.21)		Infrastrutture viarie di progetto	
Elementi funzionali della rete ecologica provinciale		Infrastrutture ferroviarie di progetto	
Nodi ecologici complessi (Art.26)		Infrastrutture ecologiche	
Nodi ecologici semplici (Art.26)		Sistema elettrodotto ad altissima e alta tensione	
Corridoi ecologici primari (Art.26)		Siti di ambienta radio televisiva individuati dal PLERT	
Corridoi ecologici secondari (Art.26)		Opere di regolazione idraulica	
Connettivo ecologico diffuso (Art.28)		Impianti idrovori	
Direzioni di collegamento ecologico (Art.28)		Produttivi	
Verichi ecologici (Art.29)		Escavazione di inerti	

7 IMPATTI AMBIENTALI DEL PROGETTO E MISURE DI MITIGAZIONE

Nella presente sezione si riportano, per ciascuna matrice ambientale esaminata al capitolo precedente, i potenziali impatti individuati durante la fase di esercizio dell'attività di recupero rifiuti. Sono altresì individuate le misure di mitigazione adottate per ridurre/eliminare gli eventuali impatti individuati.

Per la fase di realizzazione dell'area dell'impianto di recupero rifiuti, non si rilevano impatti ambientali significativi, avendo gli stessi natura reversibile, a breve termine e contingentati all'attività del cantiere.

Le soluzioni logistico-gestionali prescelte, che sono descritte nel Quadro di riferimento progettuale, sono quelle che consentono di ottimizzare gli spazi disponibili e di ridurre gli impatti temporanei sull'area circostante al sito (ad es. umidificazione rifiuti inerti prima della movimentazione, ecc.).

7.1 Popolazione e salute umana

Nel seguente paragrafo verranno analizzati i potenziali effetti derivanti dalla realizzazione dell'impianto rispetto alla componente ambientale "popolazione e salute umana", sia per la fase di cantiere che per quella di esercizio e le relative mitigazioni adottate per ridurre/eliminare gli eventuali impatti individuati.

7.1.1 Impatti

7.1.1.1 Fase di cantiere

Durante la fase di cantiere dell'opera, i principali tipi di impatti potenzialmente ipotizzabili sulla matrice salute pubblica sono strettamente legati all'esecuzione dei lavori (sollevamento di polveri, rumore, vibrazioni, emissioni dei mezzi d'opera) e alla movimentazione dei mezzi d'opera (emissioni dei mezzi, rumore, vibrazioni), che verranno descritte nei paragrafi successivi.

Vista la temporaneità e le tempistiche ridotte delle operazioni in fase di cantiere, si può riassumere che non si evidenziano emissioni o scarichi potenzialmente significativi, legati alle fasi realizzative dell'opera.

7.1.1.2 Fase di esercizio

Di seguito vengono descritti i fattori potenzialmente impattanti che potrebbero essere generati dal progetto e che potrebbero potenzialmente impattare sulla componente "popolazione e salute umana".

Emissioni in atmosfera

In fase di esercizio, i potenziali effetti sulla qualità dell'aria sono dovuti principalmente alle emissioni di polveri derivanti dalle lavorazioni dell'impianto. Le emissioni possono essere considerate trascurabili a valle delle mitigazioni di progetto previste (es. l'installazione di un impianto lavaruote ubicato in corrispondenza dell'area di uscita dal sito, la copertura del nastro trasportatore del frantoio, sospensione attività nelle giornate ventose, utilizzo di geo bloc, utilizzo di frantoio con nebulizzatore per bagnatura



del materiale all'uscita dal frantoio, utilizzo di impianto di nebulizzazione per bagnatura dei singoli cumuli. ecc...).

Per maggiori dettagli si rimanda al capitolo 7.3.1, relativo ai potenziali impatti sulla componente atmosfera.

Emissioni acustiche

A seguito delle modellazioni eseguite, si evidenzia la non conformità al criterio differenziale della quasi totalità dei ricettori relativamente al periodo diurno. Pertanto, a protezione dei ricettori impattati, è stata inserita un'opera di mitigazione acustica passiva costituita da barriere mobili antirumore

Dalle simulazioni effettuate è emerso che, con le mitigazioni acustiche passive, si rispettano i valori di pressione acustica in facciata di immissione, emissione e criterio differenziale previsti dalla zonizzazione acustica del Comune di Mirandola pertanto le considerazioni effettuate hanno permesso di verificare il rispetto dei limiti acustici previsti.

Si può quindi riassumere che l'impatto acustico sul tale componente è da considerarsi trascurabile.

Per ulteriori dettagli si rimanda al paragrafo 7.4.1 relativo ai potenziali impatti sulla componente rumore.

Inquinamento delle acque

Non si ritiene che l'attività di recupero dei rifiuti in progetto generi impatti significativi sulla matrice acque, siano esse superficiali che sotterranee. L'unico impatto è riconducibile all'impermeabilizzazione di alcune aree per le quali è comunque prevista idonea gestione delle acque, secondo quanto previsto negli elaborati idraulici

Inoltre, per gli interventi in oggetto non sono previsti prelievi di acque superficiali che possano comportare un'alterazione delle caratteristiche chimico-fisiche della componente idrica.

In ogni caso, le lavorazioni non saranno tali da interferire direttamente con la falda idrica, collocata a ca. 36 m di profondità dal piano campagna.

Per ulteriori dettagli si rimanda al paragrafo 7.5.1 relativo ai potenziali impatti sulla componente acque superficiali e sotterranee.

Scarichi su suolo e sottosuolo

In fase di esercizio dell'opera, il principale impatto è riconducibile alla possibile contaminazione dei suoli e del primo sottosuolo insaturo causati da eventi accidentali durante l'esercizio dell'opera. In ogni caso si ritiene che l'impatto sia da considerarsi trascurabile.

Per ulteriori dettagli si rimanda al paragrafo 7.6.1, relativo ai potenziali impatti sulla componente suolo e sottosuolo.

Valutazioni di merito



In seguito all'analisi riportata in precedenza, si può riassumere che non si evidenziano emissioni o scarichi potenzialmente significativi, legati alle fasi di esercizio dell'opera

7.1.2 Mitigazioni

7.1.2.1 Fase di cantiere

Per gli interventi di mitigazione relativi alla salute pubblica in fase di cantiere si rimanda a quelli previsti e descritti per tutte le matrici analizzate, in quanto hanno una valenza anche per tale componente.

7.1.2.2 Fase di esercizio

Per gli interventi di mitigazione relativi alla salute pubblica in fase di esercizio si rimanda a quelli previsti e descritti per tutte le matrici analizzate, in quanto hanno una valenza anche per tale componente.

7.2 Mobilità e traffico

Nel seguente paragrafo verranno analizzati i potenziali effetti derivanti dalla realizzazione dell'impianto rispetto alla componente ambientale "mobilità e traffico", sia per la fase di cantiere che per quella di esercizio e le relative mitigazioni adottate per ridurre/eliminare gli eventuali impatti individuati.

7.2.1 Impatti

7.2.1.1 Fase di cantiere

Durante la fase di cantiere si prevede l'utilizzo della viabilità urbana locale da parte di alcuni mezzi leggeri e pesanti per il trasporto di personale, attrezzatura/materiali e macchinari e si potranno verificare interferenze, sebbene temporanee e localizzate, con l'attuale sistema della mobilità.

7.2.1.2 Fase di esercizio

Al fine di valutare l'impatto sulla mobilità, si ipotizza il funzionamento dell'impianto al massimo delle potenzialità di recupero e trasporto del materiale trattato all'esterno, prevedendo infine anche che i mezzi che conferiscono entrano pieni ed escono vuoti e quelli che prelevano viceversa. In realtà si tratta di condizioni che difficilmente si potranno verificare, ma si è tenuto conto di questo per valutazioni più cautelative possibili.

Attraverso i fattori di conversione per passare dal volume (m^3) alla massa del materiale (t), alla portata media di un mezzo pesante per il trasporto di queste tipologie di rifiuti, si ottiene il numero di mezzi/anno che possono conferire/uscire all'impianto e, ipotizzando 250 giorni lavorativi, il numero di mezzi/giorno che escono con il materiale trattato (vedi tabella che segue).



Tipo di operazione di recupero	Descrizione	tonn/anno	portata media MP (tonn)	MP/anno	MP/giorno
R5	quantità rifiuto in ingresso da autorizzare	195.000	29	5606	27
R5	quantità in uscita per essere riutilizzata o smaltita	195.000	29	5606	27
R13	quantità rifiuto in ingresso da autorizzare	40.000	20	2000	8
R13	quantità in uscita per essere riutilizzata o smaltita	40.000	30	1333	5

Considerando un ciclo lavorativo di 5 giorni alla settimana, con orario di funzionamento 8.00 – 13.00 e 14.00-18.00, si ipotizza la distribuzione oraria riportata nella tabella che segue. Tale distribuzione tiene in conto che il carico di mezzi pesanti si potrà distribuire più o meno uniformemente lungo l'arco della giornata, con una suddivisione percentuale dei movimenti tra mattina e pomeriggio pari a 60/40; tale ipotesi si giustifica proprio sulla necessità di autorizzare il recapito del materiale in entrata e in uscita, sia che avvenga con mezzi di proprietà della ditta che con mezzi provenienti da fuori. La distribuzione in termini di entrate e uscite, tiene conto inoltre di una tempistica di circa 30'/60' per sbrigare tutte le pratiche e l'iter di accettazione, controllo, pesatura e scarico del materiale. Nelle fasce di punta della viabilità su strada (8.00-9.00 e 17.00-18.00) si può avere un carico orario rispettivamente di 14 e 16 movimenti tra entrata/uscita di mezzi pesanti. La punta massima dell'impianto è nelle ore di morbida: alle ore 11.00 (20 movimenti di pesanti) e alle ore 15.00 (19 movimenti di pesanti).

SCENARIO DI PROGETTO	Tipo Veicolo	ora	7.00-8.00	8.00-9.00	9.00-10.00	10.00-11.00	11.00-12.00	12.00-13.00	13.00-14.00	14.00-15.00	15.00-16.00	16.00-17.00	17.00-18.00	TOT
	leggero	Movimenti addetti impianto	uscite						pausa				2	2
			entrate	2					pausa					2
	pesante	Movimenti conferimento rifiuti	uscite		3	4	4	5	4	pausa	3	4	4	35
			entrate	1	4	5	4	4	2	pausa	2	5	4	35
		Movimenti prelievo materiale trattato	uscite		5	5	4	5	4	pausa		3	3	32
			entrate			2	6	6	5	pausa		5	5	32
	pesante	Movimenti vari (materiali per il trattamento, manutenzione, ecc)	uscite		1				pausa		1			2
			entrate		1				pausa		1			2
		totale	uscite	0	9	9	8	10	8	pausa	3	8	7	71
			entrate	3	5	7	10	10	7	pausa	2	11	9	71
		TOTALE		3	14	16	18	20	15	-	5	19	16	142



L'impianto futuro può disporre di una rete stradale di buone caratteristiche geometrico funzionali e ben organizzata (vicinanza della SS12 variante di Mirandola), adeguata ad assorbire il traffico pesante indotto previsto, senza che le prestazioni attuali della rete stessa siano aggravate.

Sulla viabilità allo stato attuale possono essere ipotizzati in transito circa 10.000 mezzi giornalieri (dati da Mobilità Regione Emilia-Romagna, Sistema regionale di rilevazione dei flussi di traffico sulla postazione 17 – doppia corsia SS 12 tra Mirandola e confine regionale Lombardia, dati su ultimo semestre 2023).

Considerando il parco veicolare della provincia di Modena, estratto da dati Copert ACI relativi all'anno 2022, si ha la seguente ripartizione veicolare:

Sector	Fuel	Consistenza veicolare
Passenger Cars	Gasoline	192.548
Passenger Cars	Diesel	191.288
Passenger Cars	LPG	52.800
Passenger Cars	Natural Gas	4.139
Passenger Cars	Hybrid Gasoline	19.075
Light Duty Vehicles	Gasoline	1.928
Light Duty Vehicles	Diesel	55.247
Heavy Duty Trucks	Gasoline	35
Heavy Duty Trucks	Diesel	7.150
Buses	Diesel	891
Buses	Natural Gas	300
Mopeds	Gasoline	16.337
Motorcycles	Gasoline	54.022
TOTALE		595.760

I fattori di emissione per singola categoria sono disponibile da dati SINANET per l'anno 2021:

Sector	Fuel	CO 2021 g/km TOTALE	NO _x 2021 g/km TOTALE	PM _{2.5} 2021 g/km TOTALE	PM ₁₀ 2021 g/km TOTALE	BENZENE 2021 g/km TOTALE
Passenger Cars	Gasoline	1,206195	0,107877	0,014685	0,027337	0,005538
Passenger Cars	Diesel	0,052079	0,474093	0,025191	0,037109	0,000129
Passenger Cars	LPG	0,575611	0,060206	0,014625	0,027209	0,000000
Passenger Cars	Natural Gas	0,47893	0,03368	0,01296	0,02331	0,00000
Passenger Cars	Hybrid Gasoline	0,09011	0,01458	0,01401	0,02583	0,00033
Light Duty Vehicles	Gasoline	2,26211	0,15060	0,01988	0,03713	0,00574
Light Duty Vehicles	Diesel	0,10736	0,90881	0,03520	0,05240	0,00030



Sector	Fuel	CO 2021 g/km TOTALE	NO _x 2021 g/km TOTALE	PM _{2.5} 2021 g/km TOTALE	PM ₁₀ 2021 g/km TOTALE	BENZENE 2021 g/km TOTALE
Heavy Duty Trucks	Gasoline	3,45680	4,43110	0,04559	0,08896	0,13549
Heavy Duty Trucks	Diesel	0,79865	2,46091	0,09331	0,13519	0,00005
Buses	Diesel	0,97916	3,43256	0,09689	0,13142	0,00008
Buses	Natural Gas	0,92218	4,17198	0,06483	0,11959	0,00000
Mopeds	Gasoline	5,05889	0,13735	0,06127	0,06735	0,03516
Motorcycles	Gasoline	3,03410	0,09240	0,01988	0,02520	0,00798

Componendo il parco veicolare con i fattori di emissione per singola categoria può essere dedotto il fattore di emissione medio per i cinque inquinanti caratteristici del traffico stradale (CO, NO_x, PM2.5, PM10 e Benzene)

CO 2021 g/km	NO _x 2021 g/km	PM2.5 2021 g/km	PM10 2021 g/km	BENZENE 2021 g/km
0,9066	0,3271	0,0228	0,0351	0,0036

Considerando un percorso unitario (1 km) e la numerosità dei mezzi in transito, si determina la quantità di inquinanti attesa in un giorno nello scenario relativo allo stato di fatto:

CO g/giorno	NO _x g/giorno	PM _{2.5} g/giorno	PM ₁₀ g/giorno	BENZENE g/giorno
9066	3271	228	351	36

Implementando lo scenario di progetto sullo stato di fatto, sono da considerare in aggiunta 4 mezzi leggeri e 138 pesanti al giorno, considerati con i fattori di emissione specifici delle due categorie sopra evidenziate) non con il fattore medio); la produzione giornaliera di inquinanti è modificata nel modo seguente:

	CO g/giorno	NO _x g/giorno	PM _{2.5} g/giorno	PM ₁₀ g/giorno	BENZENE g/giorno
STATO DI FATTO	9066	3271	228	351	36
[INCREMENTO]	=0,052*4 + 0,79*138	=0,47*4 + 2,46*138	=0,025*4 + 0,093*138	=0,037*4 + 0,13*138	=0,00013*4 + 0,00005*138
STATO DI PROGETTO	9177	3612	241	370	36
□	1,22%	10,44%	5,70%	5,35%	0,02%



Come da mitigazioni proposte nello SPA, ottimizzando le entrate e le uscite nell'utilizzo degli stessi camion per conferimento e prelievo, si arriva a dimezzare l'indotto stimato sui volumi di traffico, con conseguente diminuzione dell'impiego della viabilità pubblica e degli inquinanti emessi:

	CO g/giorno	NO_x g/giorno	PM_{2.5} g/giorno	PM₁₀ g/giorno	BENZENE g/giorno
STATO DI FATTO	9066	3271	228	351	36
[INCREMENTO]	=0,052*2 + 0,79*69	=0,47*2 + 2,46*69	=0,025*2 + 0,093*69	=0,037*2 + 0,13*69	=0,00013*2 + 0,00005*69
STATO DI PROGETTO	9122	3441	234	361	36
□	0,61%	5,22%	2,85%	2,68%	0,01%

Come si evince dalla produzione giornaliera, la pressione dovuta all'esercizio dell'impianto può ritenersi trascurabile sulla qualità dell'aria locale ottimizzando i trasferimenti e minimizzando l'impatto dei mezzi in transito, in particolare nelle ore di punta.

Considerando le quantità assolute valutate sull'anno lavorativo (pari a 250 giorni) e sul potenziale percorso su Mirandola (pari a 10 km), si ottiene un incremento emissivo dovuto al traffico indotto pari a 0,4 ton/anno di NO_x e 0,02 ton/anno di PM₁₀.

Si riporta di seguito uno stralcio dello studio specialistico effettuato (SIA.04.02 – Studio di impatto sul sistema della mobilità).

Va rilevato che il traffico indotto è essenzialmente costituito da mezzi pesanti. Il traffico indotto più elevato sia ha nella fascia di morbida della mattina.

Il traffico di maggiore interesse è però quello relativo alle fasce di punta della mattina e della sera, in quanto si somma al traffico preesistente, di per sé già più elevato rispetto alle altre ore della giornata.

Ad intervento ultimato, si prevede quindi che l'attrattività del nuovo comparto si tradurrà nell'ora di punta della mattina in 5 mezzi pesanti in ingresso e 9 in uscita, mentre in quella della sera in 7 pesanti in ingresso e 7 pesanti + 2 leggeri in uscita.

Stima dei movimenti dei veicoli

Si è proceduto ad una distribuzione dell'indotto sul territorio (entro un raggio dell'ordine di 30 min.), utilizzando come “peso” il valore degli addetti dell'industria. L'indotto proviene per il 27.5% dalla Variante nord, per il 60.4 dalla Variante sud, per il 12.1% dalla SS12/Via Posta Vecchia. Da Via di Mezzo ovest arriverà quindi l'87.9% dell'indotto, da Via di Mezzo est il restante 21,1%.



Nell'ora di punta del mattino

Il traffico in ingresso nella nuova struttura (5 pesanti) provverrà quindi da:

- Via di Mezzo ovest (4) , di cui 3 dalla Variante sud e 1 dalla Variante nord;
- Via di Mezzo est (1).

Il traffico in uscita dalla nuova struttura (9 pesanti) si riverserà su:

- Via di Mezzo est (4), di cui 3 su Via Posta Vecchia, 1 prosegue verso la SS12;
- Via di Mezzo ovest (5), diretti alla Variante sud.

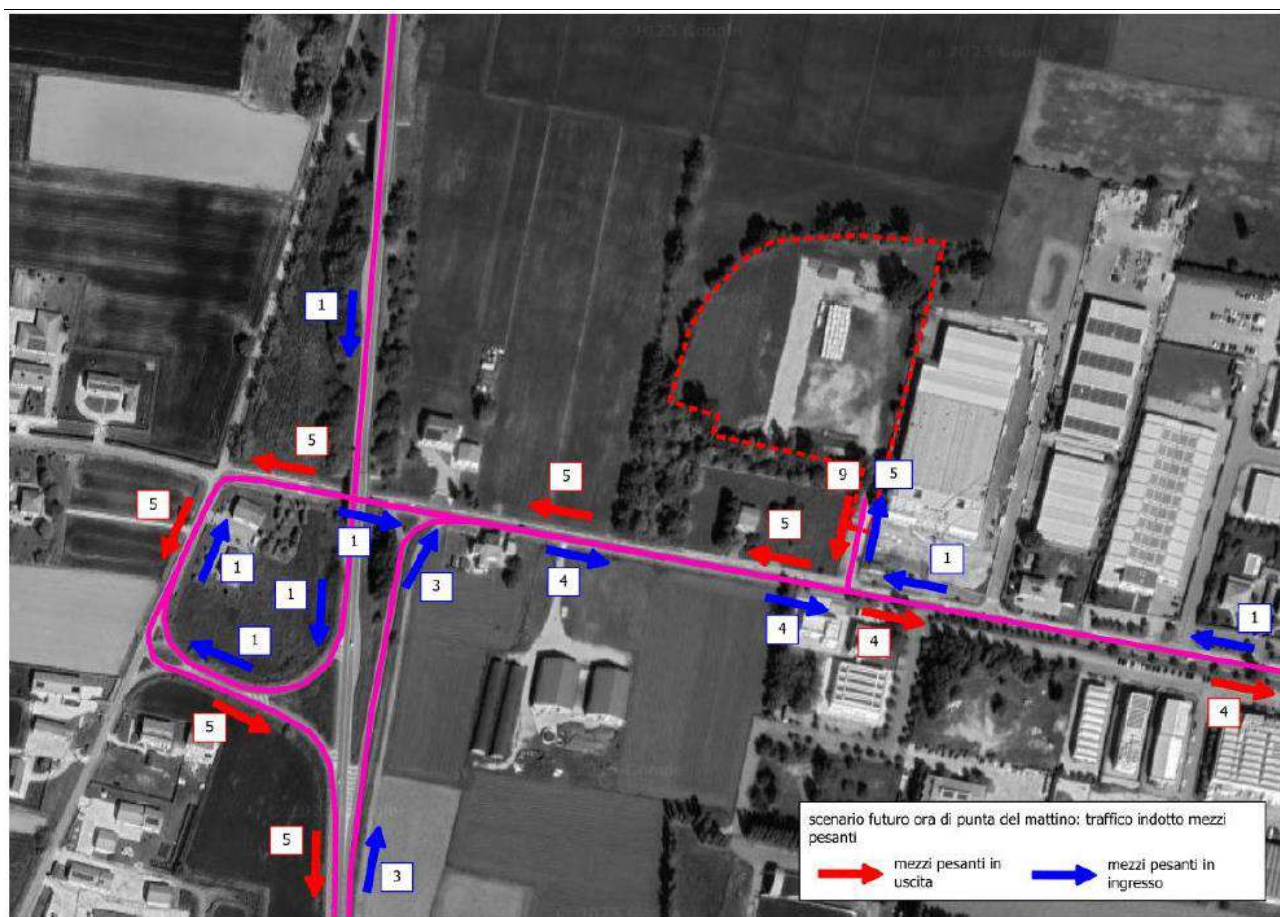


Figura 98 – Flussi di traffico indotto (h 8-9 mezzi pesanti).

Traffico complessivo sulla viabilità

Si assume che quando entrerà in funzione il nuovo impianto previsto da questo progetto, il traffico sulla viabilità sarà costituito da:

- il traffico attuale;
- il traffico prodotto dal nuovo impianto.

Nella seguente figura viene evidenziata l'articolazione del traffico complessivo sulla viabilità limitrofa.

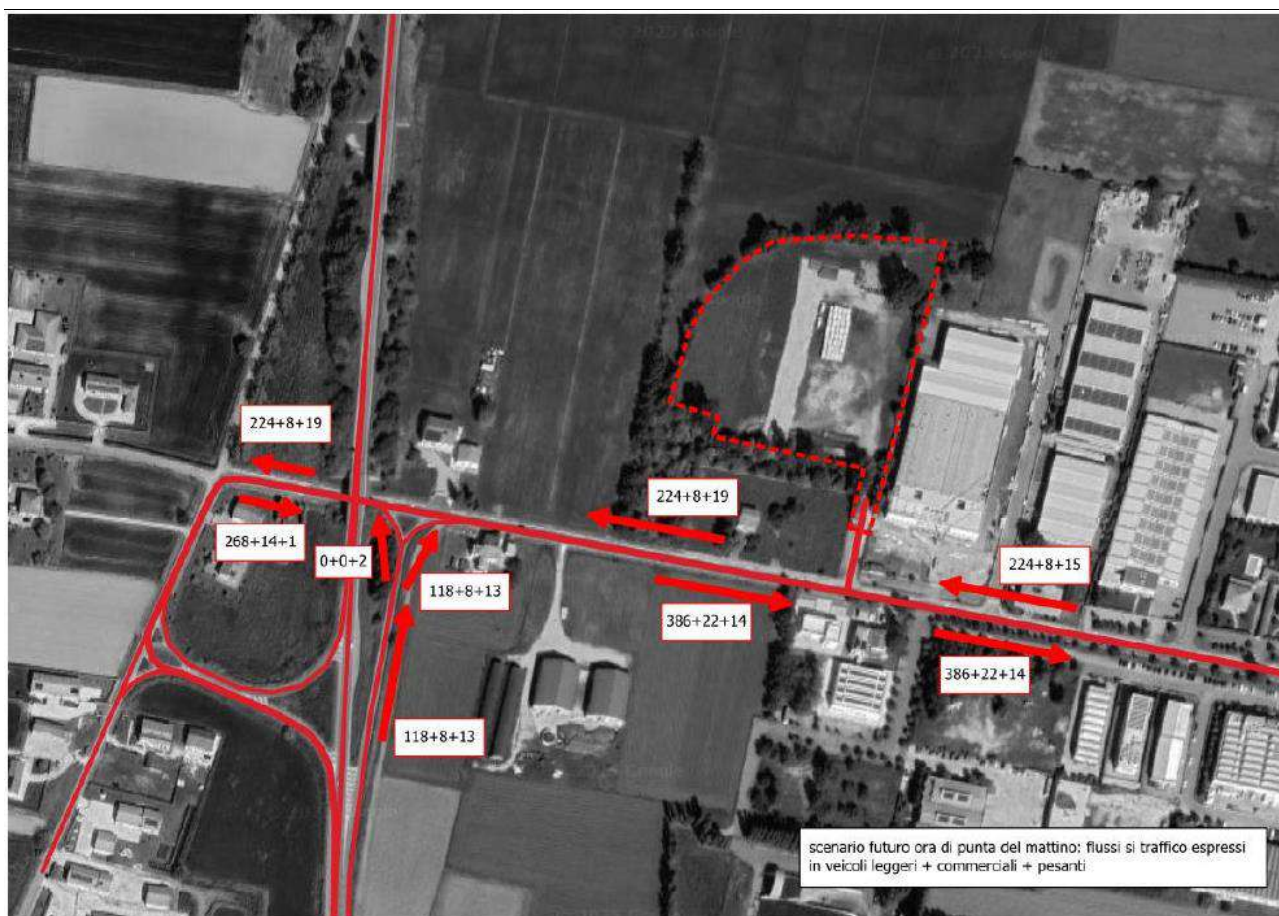


Figura 99 – Flussi di traffico scenario futuro (venerdì h 8-9 auto+ commerciali +mezzi pesanti).

Verifica di funzionalità del sistema stradale

Come già specificato, il traffico indotto al mattino aggiunge su via di Mezzo al massimo 5 mezzi pesanti in direzione est-ovest e 4 in direzione contraria, che si sommano ad un traffico che ad oggi mantiene discreti margini di capacità. Si intuisce qualitativamente come tale traffico aggiuntivo (+3% circa rispetto all'attuale in veicoli equivalenti) possa essere considerato trascurabile, ovvero non possa modificare le prestazioni odierne della rete

Volendo comunque fornire una valutazione quantitativa, il volume orario di traffico, espresso in termini di veicoli equivalenti, viene messo a confronto con la capacità di deflusso oraria della via di Mezzo definendo, in questo modo, il valore dell'Indice di Saturazione (IS) della rete. Tale indicatore, inteso quale rapporto tra il massimo Flusso orario transitante F e la Capacità oraria di deflusso C (calcolata senza considerare l'effetto delle intersezioni iniziali/finali, valutate separatamente), $IS = F/C$, consente di classificare la funzionalità degli archi della tratta in esame in ragione dell'appartenenza ad un range di valori.

Con riferimento ai valori di traffico relativi alla fascia di punta 8.00-9.00 dello scenario futuro (volumi di traffico totali = attuale + indotto), adottando i coefficienti di trasformazione in veicoli equivalenti (1 alle auto, 1,2 ai veicoli commerciali e 2,5 ai pesanti), si ottiene il valore della direzione più carica della tratta stradale di zona interessata dal traffico indotto:

Via di Mezzo

- Traffico verso est (F) (auto equivalenti) = 447
- Si assume la capacità nella situazione futura pari a C (cap.x corsia)=1.100 x 1=1.100
- $IS=F/C = 0,40$

La viabilità ha una funzionalità soddisfacente.

L'uscita dei pochi veicoli a sinistra dall'impianto su Via di Mezzo impiega mediamente 12 secondi, attesa contenuta ma che comunque si svolge sulla viabilità interna all'impianto; non pone quindi problemi al traffico sulla Via di Mezzo.

Visto il traffico attuale, anche sulle intersezioni si valuta che i modesti incrementi non siano tali da poter modificare in maniera apprezzabile la funzionalità delle stesse rispetto allo stato attuale.

Visto quanto riportato, ed in particolare che:

- la stima dell'indotto è stata eseguita, nell'ipotesi più cautelativa possibile, ovvero ipotizzando il funzionamento dell'impianto al massimo delle potenzialità di recupero e trasporto del materiale trattato all'esterno, e prevedendo che i mezzi che conferiscono entrano pieni ed escono vuoti e quelli che prelevano viceversa,
- anche in questa ipotesi, gli incrementi stimati indotti dal nuovo impianto si possono valutare modesti;
- i sopralluoghi, le indagini effettuate sul campo e l'analisi dei dati di traffico già esistenti hanno evidenziato come la viabilità in cui si inserisce direttamente l'intervento, è moderatamente trafficata, anche nella fascia di punta durante le quali la viabilità è più sollecitata,

si può dunque ritenere che la rete infrastrutturale nello scenario futuro considerato, potrà assorbire il traffico indotto dal nuovo impianto, ed in particolare si valuta che i modesti incrementi di traffico generati dall'intervento, non siano tali da poter modificare in maniera apprezzabile la funzionalità della viabilità rispetto allo stato attuale.

In merito ai potenziali impatti cumulativi che sussisterebbero alla messa in esercizio dell'impianto di recupero rifiuti con altri impianti analoghi presenti nell'intorno dello stabilimento, si specifica infine che è stato condotto uno studio sul territorio comunale di Mirandola che ha fatto emergere che, alla data di



emissione della presente relazione, nel raggio di 4 km dall'impianto di recupero in oggetto non sono stati rilevati impianti analoghi.

7.2.2 Mitigazioni

7.2.2.1 Fase di cantiere

In fase di cantiere, saranno adottati una serie di accorgimenti di prevenzione e mitigazione per ridurre i disturbi indotti dal cantiere sulla componente mobilità e traffico, che prevedono:

- individuazione delle interferenze con la viabilità locale;
- previsione di adeguata segnaletica in punti critici;
- verifica di eventuali lavori contemporanei che implicano l'utilizzo di stessi percorsi stradali;
- garantire gli accessi ai mezzi di emergenza;
- garantire la movimentazione dei mezzi pesanti al di fuori degli orari di punta del traffico cittadino.

7.2.2.2 Fase di esercizio

Con riferimento allo scenario analizzato, una mitigazione che sicuramente si può introdurre consiste nell'utilizzo degli stessi camion per conferimento e prelievo, modalità peraltro generalmente in uso in questi tipi di impianto; in questo modo si arriva a dimezzare l'indotto stimato nello scenario riportato al paragrafo precedente, con conseguente diminuzione dell'impiego della viabilità pubblica.

Gli altri accorgimenti da tenere in conto riguardano la gestione dei mezzi in arrivo, in modo da minimizzare l'impatto nelle ore di punta del traffico veicolare, pianificando pertanto il più possibile gli ingressi e le partenze.

7.3 Atmosfera

Nel seguente paragrafo verranno analizzati i potenziali effetti derivanti dalla realizzazione dell'impianto rispetto alla componente ambientale "atmosfera", sia per la fase di cantiere che per quella di esercizio e le relative mitigazioni adottate per ridurre/eliminare gli eventuali impatti individuati.

7.3.1 Impatti

7.3.1.1 Fase di cantiere

Gli impatti sulla componente atmosfera legati alla realizzazione dell'impianto in progetto sono riconducibili principalmente ai seguenti fenomeni:



- diffusione e sollevamento di polveri legate all'approvvigionamento, movimentazione e stoccaggio dei materiali (allestimento cantiere, scotico, scavo, ecc.);
- diffusione di inquinanti aeriformi emessi dai motori a combustione interna delle macchine operatrici (betoniere, escavatore, camion);
- diffusione di inquinanti aeriformi e particellari emessi dai mezzi pesanti in ingresso/uscita alle/dalle aree di lavorazione in fase di costruzione.

Gli impatti diretti (tipo a e b) risultano strettamente connessi alle lavorazioni, hanno entità variabile nel corso della "vita" dei cantieri e sono caratterizzati da un areale di impatto piuttosto prossimo al perimetro delle aree di lavorazione e di stoccaggio dei materiali.

Gli impatti indiretti (c) risultano, invece, determinati dal traffico indotto e si distribuiscono per lo più lungo le viabilità che collegano l'area di cantiere alla viabilità primaria.

Gli scenari di emissione possono qui essere riassunti:

- (eventuali) demolizioni;
- movimentazione terra;
- flusso di mezzi associati al trasporto dei materiali;
- movimentazione all'interno del cantiere delle zone di stoccaggio dei materiali sciolti.

Sorgenti emissive areali
Unpaved Roads - Mezzi in transito su strade non pavimentate (EPA AP-13.2.2)
Aggregate Handling and Storage Piles – Cumuli di terra, carico e scarico (EPA AP-13.2.4)
Wind Erosion - Erosione delle aree di stoccaggio (EPA AP-13.2.5)
Emissioni dai gas di scarico di macchine e mezzi d'opera (S.C.A.Q.M.D. "Off road mobile Source Emission Factor")

Per le attività previste sul sito di progetto per la costruzione dell'impianto possono essere ipotizzate le seguenti macchine:

Macchine di cantiere	n° mezzi
Escavatore	1
Pala meccanica	1
Camion	1

Stima dei fattori di emissione

Per la valutazione degli impatti in fase di esercizio dei cantieri si è fatto riferimento al Draft EPA dell'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente Statunitense (rif. <http://www.epa.gov/ttnchie1/ap42/>), il



quale, nella sezione AP 42, Quinta Edizione, Volume I Capitolo 13 – “Miscellaneous Sources” Paragrafo 13.2 – “Introduction to Fugitive Dust Sources” presenta le seguenti potenziali fonti di emissione per le sorgenti di polvere:

- A1. Unpaved Roads: transito dei mezzi nell’ambito dell’area di cantiere e sulla viabilità non asfaltata di accesso al cantiere (EPA, AP-42 13.2.2);
- A2. Aggregate Handling and Storage Piles: accumulo e movimentazione delle terre nelle aree di deposito e nel cantiere operativo (EPA AP-42 13.2.4);
- A3. Wind Erosion: erosione del vento dai cumuli (EPA AP-42 13.2.5).

Sono state inoltre considerate:

- B1. Scarichi dei mezzi di cantiere (intesi come sorgenti di emissione puntuali ubicate sull’area di cantiere);
- B2. Scarichi dei mezzi di trasporto (intesi come sorgenti di emissione lineari).

Per la stima delle emissioni si è fatto ricorso ad un approccio basato su un indicatore che caratterizza l’attività della sorgente (A) e di un fattore di emissione specifico per il tipo di sorgente (Ei). Il fattore di emissione Ei dipende non solo dal tipo di sorgente considerata, ma anche dalle tecnologie adottate per il contenimento/controllo delle emissioni. Le ipotesi cantieristiche assunte per la stima delle emissioni e l’analisi modellistica sono le seguenti (su otto ore di lavoro giornaliero):

- simulazione delle aree di lavorazione previste;
- aree di movimentazione e stoccaggio dei materiali, incluse le attività di scavo e caricamento dei materiali sui camion;
- transito mezzi su piste non asfaltate: ai fini della simulazione si considera che tutte le piste di cantiere percorse dai mezzi di interne al cantiere siano non pavimentate, non è prevista asfaltatura delle strade interne al cantiere.

A1. Unpaved Roads: Mezzi su strade non pavimentate (EPA, AP-42 13.2.2)

Per quanto attiene il sollevamento delle polveri generato dai mezzi (escavatori, pale gommate, camion in carico e scarico dei materiali ecc.) in transito sulle piste interne al cantiere, si utilizzano le relazioni fornite dall’EPA.

Il particolato sollevato dal rotolamento delle ruote sulle piste non asfaltate è stimato dalla seguente equazione:

$$E = k \left(\frac{sL}{12} \right)^a \left(\frac{W}{3} \right)^b$$

dove:



- E: fattore di emissione di particolato su strade non pavimentate in siti industriali, per veicolo-miglio viaggiato (lb/VMT);
- k, a, b: costanti empiriche per strade industriali, rispettivamente pari a 1,5, 0,9 e 0,45 per il PM10;
- sL: contenuto in silt della superficie stradale, assunto pari al 4%;
- W: peso medio dei veicoli in tonnellate, assunto pari a 18 tonnellate (calcolato come media tra il peso a pieno carico e una tara di 12 ton).

Il fattore di emissione così calcolato viene convertito nell'unità di misura g/VKT (VKT, veicolo-chilometro viaggiato) mediante un fattore di conversione pari a 281,9 (1lb/VMT = 281,9 g/VKT).

L'effetto di mitigazione naturale operato dalle precipitazioni viene considerato mediante l'assunzione semplificata che l'emissione media annua sia inversamente proporzionale al numero di giorni con precipitazione superiore a 0,2 mm (precipitazione misurabile):

$$E_{ext} = E[(365 - P)/365]$$

dove:

- Eext: fattore di emissione ridotto per mitigazione naturale (g/VKT);
- P: numero di giorni all'anno con precipitazioni superiori a 0,2 mm, (assunto pari a 15 giorni piovosi in un anno).

Il sollevamento di particolato dalle strade non asfaltate è pari al prodotto del fattore di emissione Eext per l'indicatore di attività A. Tale parametro, espresso come veicolo-chilometri viaggiati, è ricavato dal prodotto del numero di mezzi/ora per i chilometri percorsi.

Per quanto riguarda, in particolare, la bagnatura delle superfici pavimentate sulla base di quanto riportato nelle "Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti" elaborate da ARPA Toscana (che costituiscono un consolidato riferimento a livello nazionale per l'analisi previsionale), nella sezione 1.5.1 "Sistemi di controllo o abbattimento", è possibile considerare, in relazione all'efficacia della bagnatura, valori di abbattimento fino al 90%.

La tabella che segue, riportata nelle suddette linee guida, fornisce, nel caso di traffico medio inferiore a 5 transiti/ora (trh) (ipotizzabile nel caso in esame), con una bagnatura di un litro per ogni metro quadrato di superficie, ripetuta almeno una volta al giorno è possibile abbattere il rateo emissivo connesso alla movimentazione dei mezzi d'opera nel piazzale del cantiere (la sorgente di emissione più significativa) di circa il 75%.

Tale contributo si può ritenere trascurabile nelle condizioni di bagnatura.



A2. Aggregate Handling and Storage Piles – Cumuli di terra, carico e scarico (EPA AP-42 13.2.4)

La produzione totale di polvere legata all'attività di movimentazione e stoccaggio è legata alle seguenti singole attività:

- carico e scarico dei mezzi;
- traffico dei mezzi nelle aree di stoccaggio, carico e scarico;
- erosione del vento nella fase di carico e scarico.

La quantità di polveri generate da tali attività viene stimata utilizzando la seguente formula empirica:

$$E = k(0.0016) \left(\frac{U}{2.2} \right)^{1.3} \left(\frac{M}{2} \right)^{-1.4}$$

dove:

E = fattore di emissione di particolato (kg/Mg);

k = parametro dimensionale (dipende dalla dimensione del particolato);

U = velocità media del vento (m/s);

M = umidità del terreno (%).

La diffusione di particolato legata alle attività di movimentazione e stoccaggio di materiale è pari al prodotto del fattore di emissione E per le tonnellate di materiale movimentate giornalmente.

A3. Wind Erosion: erosione del vento dai cumuli (EPA AP-42 13.2.5)

Le emissioni causate dall'erosione del vento sono dovute all'occorrenza di venti intensi su cumuli soggetti a movimentazione. Nell'AP-42 (paragrafo 13.2.5 "Industrial Wind Erosion") queste emissioni sono trattate tramite la potenzialità di emissione del singolo cumulo in corrispondenza di certe condizioni di vento.

In considerazione nell'attività di erosione del vento sui cumuli, il modello fa dipendere il fattore di emissione da due fattori che concorrono alla possibile emissione di particolato da parte del cumulo:

- il numero di "movimentazioni" ovvero di interferenze intese come deposito e scavo di materiale sul/dal cumulo;
- la velocità del vento a cui è sottoposto il cumulo stesso.

La formula per il calcolo del fattore di emissione è data pertanto:

$$EF = k \sum_{i=1}^N P_i$$

dove



k è la costante che tiene conto della grandezza della particella considerata,

N è il numero di “movimentazioni” a cui è sottoposto il cumulo e

Pi è pari all’erosione potenziale corrispondente alla velocità massima.

Il fattore N dipende dal numero di movimentazioni a cui è sottoposto un cumulo ogni anno. Nel caso in esame si è supposto, in via cautelativa, che tutti i cumuli fossero sottoposti ad almeno una movimentazione giornaliera, in considerazione delle diverse tempistiche con cui possono essere approvvigionati i diversi cumuli. In ultimo, l’erosione potenziale parte dal concetto di profilo di velocità del vento, per il quale è possibile utilizzare la seguente equazione:

$$u(z) = \frac{u^*}{0,4} \ln \frac{z}{z_0}$$

in cui u è la velocità del vento e u^* rappresenta la velocità di attrito.

L’erosione potenziale, pertanto, dipende dalla velocità di attrito e dal valore soglia della velocità d’attrito secondo l’equazione:

$$P = 58(u^* - u_t^*)^2 + 25(u^* - u_t^*)$$

Da tale espressione si evince come ci sia erosione potenziale solo qualora la velocità d’attrito superi il valore soglia.

È dimostrabile che il fattore di emissione dovuto all’erosione dei cumuli risulta trascurabile.

B1. Scarichi dei mezzi d’opera

Per la stima dei fattori di emissione delle macchine e dei mezzi d’opera impiegati è stato fatto riferimento alle elaborazioni della South Coast Air Quality Management District, “Off road mobile Source emission Factor” che forniscono i fattori di emissione dei mezzi fuori strada. Questi fattori di emissione sono funzione della categoria dell’equipaggiamento (trattore, dozer, raschiatore, ecc.), del numero di veicoli in ciascuna categoria, della potenza e del fattore di carico.

Il calcolo delle emissioni si basa sulla seguente formula:

$$E = n \times H \times EF$$

E = massa di emissioni prodotta per unità di tempo [lb/g];

n = numero di veicoli in ciascuna categoria;

H = ore al giorno di funzionamento dell’apparecchiatura [h];

EF= il fattore di emissione della fonte mobile “Off road mobile Source Emission Factor” [lb/h].



Di seguito vengono riassunti i fattori di emissione di PM₁₀ per i mezzi di cantiere previsti nella realizzazione dell'impianto di progetto, in particolare quelli relativi all'escavatore, alla pala meccanica e all'autocarro che sono di supporto alle attività di scavo delle fondazioni:

Macchine di cantiere	EF del PM ₁₀ [lb/h]	EF del PM ₁₀ [g/s]
Escavatore	0,0308	0,013
Pala meccanica	0,0362	0,015
Autocarro	0,0022	0,003

Tabella 30 – Fattori di emissione (fonte South Coast Air Quality Management District - "Off road mobile Source emission Factor")

B2. Scarichi dei mezzi di trasporto

Anche i gas di scarico degli automezzi che transitano sulle piste esterne al cantiere costituiscono una potenziale sorgente di emissione di NO_x e di PM₁₀. Con riferimento ai dati utili al calcolo del fattore di emissione si è ipotizzato una gamma di mezzi di cantiere suddivisa omogeneamente tra veicoli con omologazione Euro IV, Euro V ed Euro VI prendendo in considerazione la categoria veicolare dei mezzi pesanti tra le 14 e le 20 tonnellate.

I fattori di emissioni corrispondenti per NO_x e PM₁₀, aggiornati all'anno 2021, sono rispettivamente 2,5 g/km e 0,14 g/km per ogni veicolo (fonte: Copert). Il fattore di emissione espresso in [g/s] legato ad ogni tronco stradale considerato per ogni inquinante è dato dal prodotto tra il FE sopra indicato [g/veic km], la lunghezza del tronco stradale ed il numero di veicoli in transito giornalmente sullo stesso.

Le stime sono state eseguite sulla base delle produzioni riferite ai materiali maggiormente significativi in termini di volume, costituiti da:

- in USCITA dai cantieri dalle terre di risulta derivati dagli scavi e dalle demolizioni (per le quali si è ipotizzato il trasporto mediante dumper da 15 mc);
- in INGRESSO ai cantieri rinterri (anche per questi è stato ipotizzato il trasporto mediante dumper da 15 mc).
- in INGRESSO ai cantieri del calcestruzzo (per le quali si è ipotizzato il trasporto mediante betoniera da 9 mc).

Considerando una movimentazione di 5 mezzi/giorno in ingresso e in uscita, per un tratto di lunghezza unitaria, si ottiene:

FLUSSO [veicoli/giorno]	LUNGHEZZA [km]	Fattore di emissione lineare	
		PM ₁₀ [g/s]	NO _x [g/s]
10 (max viaggi A/R)	1 (lunghezza di riferimento)	0,000015	0,0003



In riferimento alle altre emissioni dei medesimi inquinanti, le suddette relative al transito dei mezzi di trasporto per gli NOx e per i PM10 sono di due ordini di grandezza inferiori, pertanto possono ragionevolmente ritenersi trascurabili.

Calcolo sulle condizioni di emissione significative

Metodologia di modellazione per cumuli stoccati (A2)

Per le simulazioni condotte con SCREEN sono stati utilizzati i seguenti dati ed assunzioni:

- quantità di emissione specifica di ciascuna area di deposito;
- superficie di emissione pari all'area utile di ciascun cantiere (stima a favore di sicurezza);
- altezza di rilascio pari a 2 metri: l'altezza iniziale della particella può oscillare tra 1 e 10 metri in relazione alla modalità con la quale la particella viene rilasciata;
- codice applicato in ambiente suburbano;
- modalità "full meteorology (all stabilities & wind speed)": tale modalità di simulazione consente di stimare le massime concentrazioni al suolo considerando tutte le possibili condizioni meteorologiche (classi di stabilità atmosferica e velocità del vento), selezionando automaticamente la peggiore e fornendo i risultati corrispondenti alla condizione più sfavorevole.

I risultati della simulazione sono sintetizzati nel grafico seguente, che mette in relazione la concentrazione delle polveri con le distanze dalle aree di lavoro:

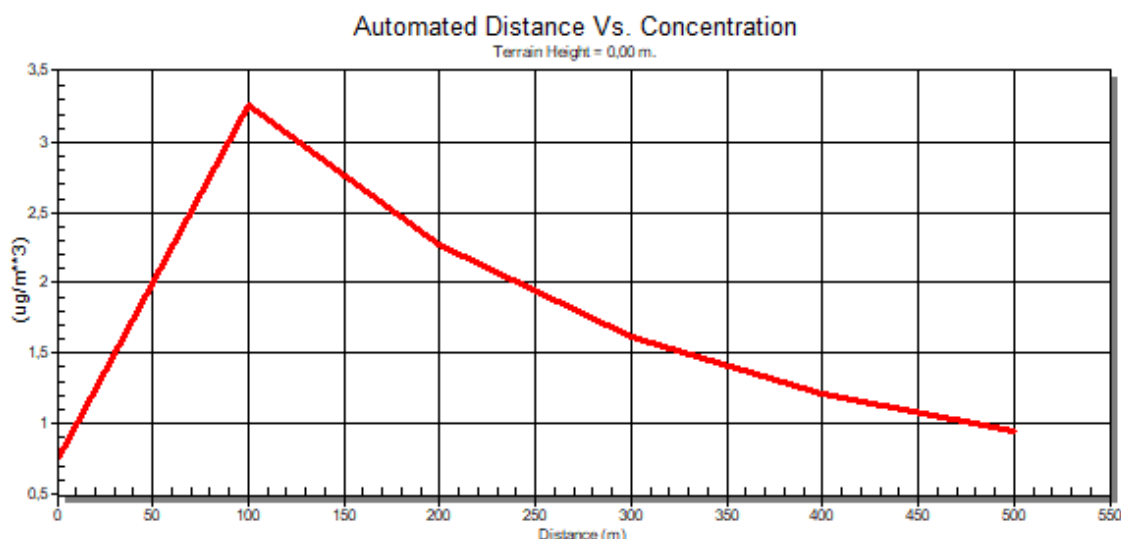


Figura 100 – Concentrazioni attese in prossimità delle aree per movimentazione del materiale, nella condizione di massimo carico



Simulazione sorgenti puntuali (B1)

La simulazione del contributo delle sorgenti puntuali, come le macchine operatrici al lavoro sul sito di progetto, è stata eseguita con il software MMS WinDimula, che utilizza un modello gaussiano per il calcolo della diffusione e deposizione di inquinanti in atmosfera.

Al fine di dettagliare l'analisi, è stato quindi utilizzato il preprocessore MMS LandUse per preparare per l'area di calcolo e le condizioni al contorno per la propagazione.

Infine, il postprocessore MMS RunAnalyzer ha consentito di aggregare in dati in uscita da WinDimula e di renderli disponibili per il confronto con i limiti normativi.

Parametri meteorologici

I parametri meteo climatici sono stati impostati per l'anno 2022, tenendo conto delle prevalenze di ventosità sul sito considerato.

Parametri orografici

L'orografia del sito è stata ricostruita tramite il software LandUse.

Parametri progettuali

Sono state considerate sia le sorgenti puntuali in azione sul sito per otto ore, sia la movimentazione del materiale sul sito specifico, il cui contributo influisce sulle concentrazioni delle polveri in uscita. Le macchine sono state ipotizzate come sorgenti puntuali, con emissioni all'altezza di 0,5 metri.

Maglia di calcolo

Per il calcolo delle concentrazioni dovute alle macchine con il software WinDimula è stata ricostruita una maglia di calcolo centrata sul cantiere, comprendente i primi ricettori nell'intorno. La quota di calcolo delle concentrazioni è fissata a $h=1$ metro dal suolo.





Figura 101 – Concentrazioni di PM₁₀ dovute alle emissioni dei mezzi d'opera sul sito di progetto

In ottemperanza alla richiesta di ARPAE (protocollo n. 26083/2025 del 18/12/2025), e secondo quanto riportato nel documento “Indicazioni per l'utilizzo di tecniche modellistiche per la simulazione della dispersione in atmosfera e presentazione dei risultati”, si riportano di seguito dati e informazioni utili alla valutazione dei risultati modellistici e in conformità a quanto previsto nell'Allegato 3 (dati di input) e nell'Allegato 4 (dati di output).

Allegato A3 (Dati di INPUT del modello)

Informazioni generali sul modello

- modello utilizzato: MMS WINDIMULA
- versione del software: 4.18.1.0
- descrizione sintetica dello studio: valutazione delle polveri emesse (PM₁₀)
- periodo meteorologico simulato (1 anno)

Dominio di calcolo

- coordinate sistema di riferimento (UTM WGS84)

Orografia (m)

- Reticolo Origine: 661394 X(m); 4969688 Y(m) 32N
- Reticolo Dimensioni Punti: 30 x 30;
Dimensioni cella: 50,0 DX(m) x 50,0 DY(m)

Orografia e uso del suolo

- DEM utilizzato



- risoluzione
- fonte dati (es. SRTM, LiDAR)
- classificazione uso del suolo (urban/rural)
- File preprocessati (es. AERMAP).

Sorgenti emissive

Camino 1

- coordinate: 662089 - 4970403
- quota orografica base: 16m
- diametro: 0.1
- emissione (g/s): 0.0025 g/s

Camino 2

- coordinate: 662089 - 4970403
- quota orografica base: 17m
- diametro: 0.1
- emissione (g/s): 0.0025 g/s

Camino 3

- coordinate: 662089 - 4970403
- quota orografica base: 17m
- diametro: 0.1
- emissione (g/s): 0.0025 g/s

Allegato A4 (Dati di OUTPUT del modello)

Tabelle risultati

- Valori medi in ogni recettore calcolati sulla media di 1 hr;
- Dati calcolati. Specie chimica: PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$);
- Reticolo Origine 661394 X(m); 4969688 Y(m) 32N
- Reticolo Dimensioni Punti: 30 x 30; Dimensioni cella: 50,0 DX(m) x 50,0 DY(m)
- Valore Massimo 8,80E-001; [Posizione: 662094 X(m); 4970388 Y(m) 32N]
- Valore Minimo 1,24E-003; [Posizione: 662844 X(m); 4971138 Y(m) 32N]
- Valore Medio 1,68E-002
- Valore massimo 1 8,80E-001; [Posizione: 662094 X(m); 4970388 Y(m) 32N]
- Valore massimo 2 8,13E-001; [Posizione: 662094 X(m); 4970438 Y(m) 32N]



- Valore massimo 3 7,54E-001; [Posizione: 662144 X(m); 4970388 Y(m) 32N]
- Valore massimo 4 4,28E-001; [Posizione: 662044 X(m); 4970388 Y(m) 32N]
- Valore massimo 5 4,09E-001; [Posizione: 662144 X(m); 4970438 Y(m) 32N]
- Valore massimo 6 4,00E-001; [Posizione: 662144 X(m); 4970338 Y(m) 32N]
- Valore massimo 7 3,77E-001; [Posizione: 662044 X(m); 4970438 Y(m) 32N]
- Valore massimo 8 3,13E-001; [Posizione: 662094 X(m); 4970338 Y(m) 32N]
- Valore massimo 9 2,69E-001; [Posizione: 662194 X(m); 4970388 Y(m) 32N]
- Valore massimo 10 2,15E-001; [Posizione: 662094 X(m); 4970488 Y(m) 32N]
- Valore massimo 11 2,11E-001; [Posizione: 662194 X(m); 4970338 Y(m) 32N]
- Valore massimo 12 2,08E-001; [Posizione: 662044 X(m); 4970338 Y(m) 32N]
- Valore massimo 13 1,72E-001; [Posizione: 662044 X(m); 4970488 Y(m) 32N]
- Valore massimo 14 1,66E-001; [Posizione: 661994 X(m); 4970388 Y(m) 32N]
- Valore massimo 15 1,60E-001; [Posizione: 661994 X(m); 4970438 Y(m) 32N]
- Valore massimo 16 1,58E-001; [Posizione: 662144 X(m); 4970488 Y(m) 32N]
- Valore massimo 17 1,57E-001; [Posizione: 662194 X(m); 4970438 Y(m) 32N]
- Valore massimo 18 1,36E-001; [Posizione: 662144 X(m); 4970288 Y(m) 32N]
- Valore massimo 19 1,32E-001; [Posizione: 662094 X(m); 4970288 Y(m) 32N]
- Valore massimo 20 1,19E-001; [Posizione: 661994 X(m); 4970338 Y(m) 32N]
- Valore massimo 21 1,08E-001; [Posizione: 661994 X(m); 4970488 Y(m) 32N]
- Valore massimo 22 1,06E-001; [Posizione: 662044 X(m); 4970288 Y(m) 32N]
- Valore massimo 23 9,99E-002; [Posizione: 662194 X(m); 4970288 Y(m) 32N]
- Valore massimo 24 8,99E-002; [Posizione: 662194 X(m); 4970488 Y(m) 32N]
- Valore massimo 25 8,81E-002; [Posizione: 662244 X(m); 4970388 Y(m) 32N]

Componendo gli effetti delle emissioni significative, nelle peggiori condizioni di propagazione è possibile riscontrare un aumento dovuto al cantiere pari a circa $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per i PM10, alla distanza di 100 metri dal sedime delle aree di lavoro.

Rispetto alle condizioni dello stato di fatto (fondo PM10 pari a $27 \mu\text{g}/\text{m}^3$, riferito all'anno 2022 per la centralina di Mirandola) non si riscontrano criticità in merito al superamento del valore medio annuale pari a $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ indicato nella normativa specifica (155/2010).



7.3.1.2 Fase di esercizio

Relativamente alle attività in progetto, non si prevede la formazione di emissioni convogliate.

Data la natura dei rifiuti gestiti, si prevede unicamente l'eventuale formazione di emissioni diffuse durante le attività di frantumazione e le operazioni di movimentazione dei rifiuti e delle materie recuperate ottenute.

Si specifica che i cumuli di materiale, di altezza pari a 5m, saranno separati mediante l'utilizzo di blocchi modulari tipo geo bloc leggeri, realizzati in calcestruzzo ad alta resistenza e con riseghe utili per l'incastro dei singoli moduli. I blocchi modulari, di dimensioni pari a 100cm x 100cm x 100cm, sono disposti fino a raggiungere un'altezza massima di 3 metri ed una larghezza di 2 metri.

Pertanto, al fine di limitare la dispersione delle polveri, i singoli cumuli risultano essere schermati in altezza dai geo bloc per i primi 3 metri e i restanti 2 metri saranno oggetto di bagnatura da parte dei sistemi di nebulizzazione

In aggiunta, è stata prevista come recinzione una rete di tipo antipolvere di altezza pari a 2 metri.

È stata condotta la valutazione delle emissioni di polveri secondo le indicazioni delle *“Linee Guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti”* predisposte da ARPA Toscana ed adottate dalla Provincia di Firenze con DGP 213-09. I metodi di valutazione proposti nelle linee guida provengono principalmente da dati e modelli dell'US EPA (AP-42 Compilation of Air Pollutant Emission Factors), ai quali si rimanda per approfondimenti.

Al fine di valutazione dell'impatto sono state considerate le seguenti lavorazioni:

- Scarico del materiale;
- Conferimento alla tramoggia con nastro trasportatore;
- Frantumazione primaria;
- Spostamento verso i cumuli EoW su nastro trasportatore;
- Movimentazione cumuli materiale trattato;
- Erosione del vento dai cumuli del materiale trattato.

Le lavorazioni in oggetto sono riferite al layout progettuale riportato alla tavola “25-C021_GEN.01.04.R2-Layout impianto recupero rifiuti” e sono riportate nel dettaglio di seguito.

Si specifica infine che, a seguito del ridimensionamento dell'impianto, i quantitativi massimi di rifiuti potenzialmente prodotti dall'impianto sono pari a 195.000 t/a, in luogo delle 220 t/a indicate nella precedente revisione della richiesta.



Scarico del materiale

Considerando un dato di conferimento medio giornaliero legato alla potenzialità media dell'impianto pari a 780 Mg/gg di rifiuti da trattare, si stima un flusso di ca. 97,5 Mg/h per 8 ore di attività al giorno.

In mancanza di un fattore di emissione maggiormente attinente si utilizza quello relativo al SCC 3-05-020-31 *Truck unloading*, pari a 8×10^{-6} kg/Mg, portando ad una stima complessiva di circa 1 g/h, come si evince dalla seguente formula:

$$E_{PM10} = 7,80 \times 10^{-6} \text{ kg/Mg} \times 97,5 \text{ Mg/h} = \mathbf{0,76 \text{ g/h}}$$

Conferimento alla tramoggia con nastro trasportatore

Verso la tramoggia si ha la movimentazione con nastro trasportatore coperto che porta al seguente risultato di emissione, utilizzando il fattore associato al SCC 3-05-020-06 di $2,3 \times 10^{-5}$ kg/Mg:

$$E_{PM10} = 2,3 \times 10^{-5} \text{ kg/Mg} \times 97,5 \text{ Mg/h} = \mathbf{2,24 \text{ g/h}}$$

Frantumazione primaria;

Per quanto riguarda la frantumazione primaria non è disponibile il fattore di emissione specifico, ma considerando anche la limitata pezzatura del materiale si sceglie di utilizzare quello disponibile per la frantumazione secondaria, tenuto conto tuttavia che il materiale è bagnato. Di conseguenza si utilizza il fattore $3,7 \times 10^{-4}$ ottenendo quindi un'emissione complessiva come da formula che segue:

$$E_{PM10} = 3,7 \times 10^{-4} \text{ kg/Mg} \times 97,5 \text{ Mg/h} = \mathbf{36,0 \text{ g/h}}$$

Spostamento verso i cumuli EoW su nastro trasportatore;

In uscita dalla frantumazione si ha la movimentazione con nastro trasportatore coperto che porta ad una emissione pari a:

$$E_{PM10} = 2,3 \times 10^{-5} \text{ kg/Mg} \times 97,5 \text{ Mg/h} = \mathbf{2,24 \text{ g/h}}$$

Movimentazione cumuli materiale trattato;

La formazione dei cumuli dei materiali in uscita dalla frantumazione determina emissioni come riportato di seguito, facendo riferimento al fattore di emissione di $2,26 \times 10^{-4}$ kg/Mg di cui al 13.2.4 "Aggregate Handling and Storage Piles" dell'AP-42:

$$E_{PM10} = 2,26 \times 10^{-4} \text{ kg/Mg} \times 97,5 \text{ Mg/h} = \mathbf{22,1 \text{ g/h}}$$

Erosione del vento dai cumuli del materiale trattato

Si ipotizza che quanto prodotto in un'ora di attività costituisca un cumulo di ca. 97,5 Mg ed ipotizzando una densità di 1,8 Mg/mc, il volume occupato risulta di 54 mc.

Da questo, considerando un'altezza di 5 m e una forma conica si ottiene un diametro di ca. 3,2 m.



Il cumulo è quindi considerato “alto”, poiché il rapporto $H/D > 0,2$ (risulta infatti essere uguale a 1,48) e si individua il fattore di emissione areale dell' i -esimo tipo di particolato PM_{10} per ogni movimentazione dalla sottostante tabella

cumuli alti $H/D > 0.2$	
	$EF_i (kg/m^2)$
PTS	1.6E-05
PM_{10}	7.9E-06
$PM_{2.5}$	1.26E-06
cumuli bassi $H/D \leq 0.2$	
	$EF_i (kg/m^2)$
PTS	5.1E-04
PM_{10}	2.5 E-04
$PM_{2.5}$	3.8 E-05

Considerando pertanto una superficie laterale del cumulo pari a circa 26 mq, un fattore di emissione per i cumuli cosiddetti “alti” pari a $7,9 \times 10^{-6} \text{ kg/m}^2$ e che si ipotizzano nel complesso 3 movimentazioni orarie che interessano il 30% della superficie, l'emissione stimata, applicando l'espressione:

$$E_i (kg/h) = EF_i \cdot a \cdot movh$$

Dove:

- i = particolato (PTS, PM_{10} , $PM_{2.5}$)
- $EF_i (kg/m^2)$ = fattore di emissione areale dell' i -esimo tipo di particolato
- a = superficie dell'area movimentata in m^2
- $movh$ = numero di movimentazioni/ora

risulta pari a:

$$E_{PM_{10}} = 7,9 \times 10^{-6} \text{ kg/m}^2 \times 8,4 \text{ m}^2 \times 3 \text{ movh} = \mathbf{0,2 \text{ g/h}}$$

Il valore ottenuto risulta trascurabile per le lavorazioni previste.

Emissioni orarie totali e valutazione

Di seguito si riporta il riepilogo delle emissioni medie orarie di PM_{10} in g/h per ogni lavorazione.

Lavorazioni	Emissione oraria media (g/h)
Scarico	0,76 g/h
Conferimento alla tramoggia con nastro trasportatore	2,24 g/h
Frantumazione primaria	36,0 g/h



Spostamento verso cumuli EoW su nastro trasportatore	2,24 g/h
Movimentazione cumuli EoW	22,1 g/h
Erosione vento cumuli	0,2 g/h
Totale	63,5 g/h

Come da richiesta della Regione Emilia Romagna a conclusione del procedimento di verifica di assoggettabilità a VIA (Det. n° 6625 del 08/04/2024), è stato eseguito un approfondimento modellistico relativo all'emissione di polveri per la fase di esercizio dell'impianto.

Considerando l'area emissiva come sorgente areale (130 m * 110 m), la stima della diffusione delle polveri prodotte è stata condotta utilizzando il codice di calcolo SCREEN "*Screening Procedures for Estimating the Air Quality Impact of Stationary Sources, Revised*" versione 3 della US-EPA.

SCREEN è un codice di calcolo utilizzato frequentemente per la valutazione degli effetti di dispersione atmosferica degli inquinanti. Esso è progettato per la valutazione delle massime concentrazioni al suolo ad una certa distanza dalla sorgente di emissione ed è basato su equazioni gaussiane stazionarie.

Il parametro calcolato sono le polveri PM₁₀ che sono state quindi confrontate con il valore limite annuale di qualità dell'aria (ossia 40 µg/m³).

Ai fini della valutazione delle emissioni polverulente, sono stati considerati i seguenti valori limite per un numero di giorni di attività compreso tra 250 e 200 giorni/anno.

Inoltre, considerando distanze dei ricettori dalla sorgente comprese tra 50 e 100 metri, le soglie da prendere in considerazione sono le seguenti:

Intervallo di distanza (m) del recettore dalla sorgente	Soglia di emissione di PM ₁₀ (g/h)	Risultato
0÷50	<79	Nessuna azione
	79÷158	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	>158	Non compatibile *
50÷100	<174	Nessuna azione
	174÷347	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	>347	Non compatibile *
100÷150	<360	Nessuna azione
	360÷720	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	>720	Non compatibile *

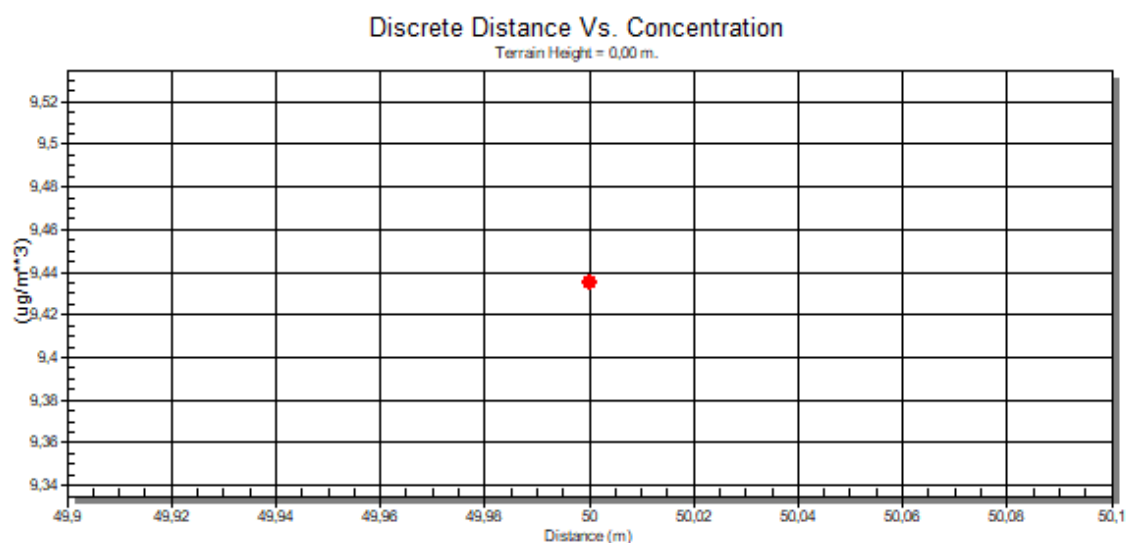
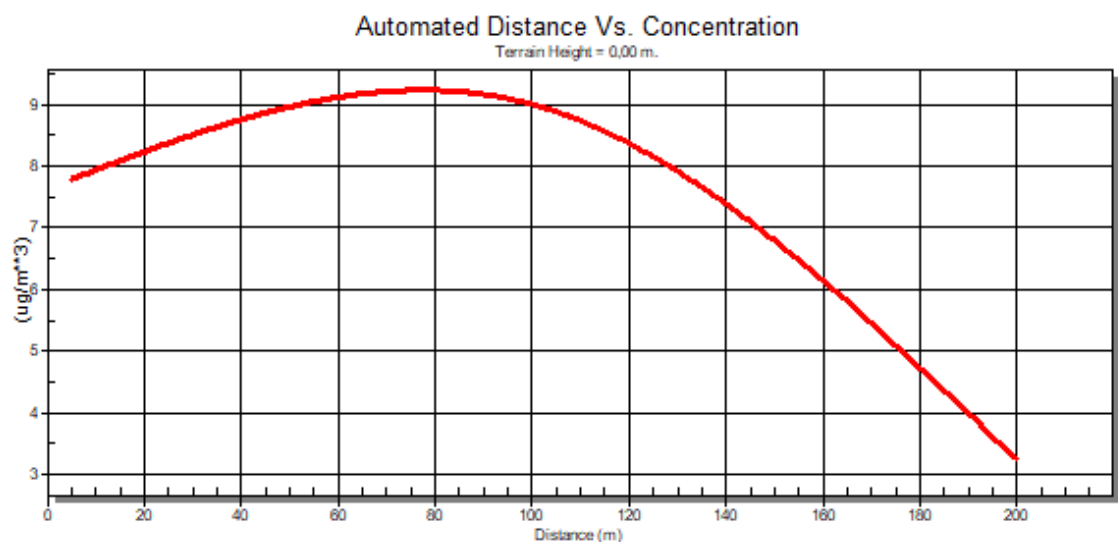


>150	<493	Nessuna azione
	493÷986	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	>986	Non compatibile *

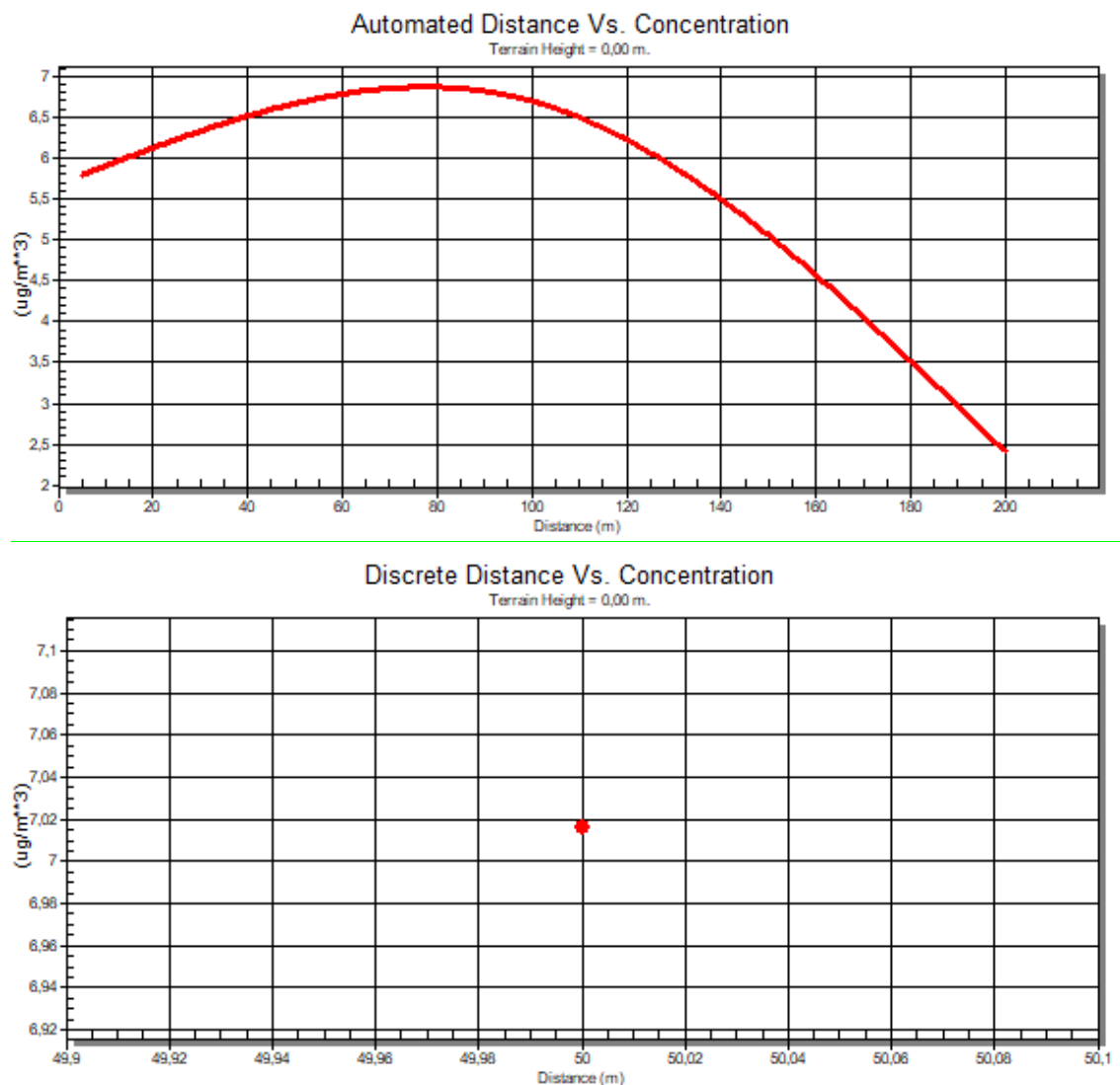
(*) fermo restando che in ogni caso è possibile effettuare una valutazione modellistica che produca una quantificazione dell'impatto da confrontare con i valori limite di legge per la qualità dell'aria e che quindi dimostri la compatibilità ambientale dell'emissione

Le sorgenti sono state posizionate secondo il layout di esercizio, secondo le geometrie sopra descritte per il calcolo del contributo di ciascuna sezione di impianto. È stato considerato l'inserimento dei geo bloc e della rete antipolvere e della bagnatura dei cumuli come elementi di mitigazione.

Ipotizzando il calcolo con ricaduta al suolo ($H = 0$ m) e con un set meteorologico completo (All Stability Classes and Wind Speeds) si ottiene:



I grafici sopra rappresentano il contributo dell'impianto in un giorno pienamente operativo, con efficienza del 100% su ogni attività prevista. Valutando il contributo sull'anno (250 giorni lavorativi), in modo tale da poter considerare il valor medio e il corrispondente limite di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per i PM₁₀, si ottiene:



Il contributo massimo da aggiungere al valore medio rappresentativo di zona (stazione di Gavello Mirandola) è pari a circa $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$. La stazione di Gavello Mirandola non presenta particolari criticità rispetto al PM₁₀:



	Stazioni					
	Giardini Modena	Parco Ferrari Modena	Remesina Carpi	Gavello Mirandola	San Francesco Fiorano	Parco Edilcarani Sassuolo
Media annuale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	30	28	27	25	28	24
n° sup. VL giornaliero	52 (51*)	26 (25*)	38 (37*)	28 (25*)	29 (28*)	21 (28*)
Minimo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	< 3	4	< 3	< 3	8	3
Massimo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	111	101	107	89	96	94
25° percentile ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	17	16	15	14	17	14
50° percentile ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	24	23	22	21	24	20
75° percentile ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	40	35	36	33	34	30
95° percentile ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	65	58	63	56	60	51
Dati Validi (%)	99%	95%	99%	100%	96%	100%
Limite di quantificazione 3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ■ ≤ Valore Limite ■ > Valore Limite						

Componendo il contributo dell'impianto con il fondo, il valore medio annuale di PM_{10} atteso nelle immediate vicinanze del sito di lavoro è pertanto pari a $32 \mu\text{g}/\text{m}^3$, al di sotto della soglia normativa del decreto 155/2010.

Si sottolinea come tale risultato sia stato ottenuto prendendo le condizioni di propagazione più impattanti dal punto di vista meteorologico e condizioni di funzionamento sostanzialmente in continuo per ciascuna attività e per tutto il tempo di operatività dell'impianto.

Come già anticipato e come specificato nel capitolo relativo alle mitigazioni per la componente atmosfera, le misure da attuare al fine di evitare e/o ridurre i potenziali impatti sulla componente, sono relative a: geo bloc per separazione cumuli che schermano i primi 3 metri del cumulo stesso, i restanti 2 metri saranno oggetto di bagnatura da parte dei sistemi di nebulizzazione, delimitazione della perimetrazione esterna con rete di tipo antipolvere di altezza pari a 2 metri, utilizzo di copertura del nastro trasportatore del frantoio.

Infine, a seguito della richiesta di integrazione di ARPAE (protocollo n. 26083/2025 del 18/12/2025) è stata effettuata la stima cumulativa delle emissioni relative all'impianto in esercizio e al traffico indotto.

Si specifica che, il traffico indotto, in termini sia di emissione che di potenziali ricadute, non è paragonabile allo scenario di esercizio sul sedime di impianto, in ogni caso si riporta di seguito la stima effettuata.

Come già specificato, l'impianto in esercizio, come da calcoli e modellazioni effettuate produce un'emissione media di PM_{10} pari a **63,5 g/h (0,018 g/s)** su un tratto di 10 km dall'impianto.



Per quanto riguarda il traffico indotto, il passaggio dei mezzi su un tratto di 10 km dall'impianto produce un'emissione media di PM_{10} pari a **0,54 g/h (0,00015 g/s)**.

Pertanto l'impatto complessivo delle emissioni, dato dalla somma delle emissioni dell'impianto in esercizio e del traffico indotto è pari a 0,01815 g/s.

Pertanto, a valle delle simulazioni effettuate e a valle delle misure di mitigazioni messe in atto, si può concludere che, l'impatto dell'impianto di recupero sulla componente ambientale atmosfera può essere considerato trascurabile.

7.3.1.3 Emissioni odorigene

Il seguente approfondimento fa riferimento alla determinazione dirigenziale DET-2018-426 del 18/05/2018 di ARPAE avente come oggetto *Direzione Tecnica. Approvazione della Circolare interna recante la Linea Guida 35/DT "Indirizzo operativo sull'applicazione dell'art. 272Bis del D. Lgs.152/2006 e ss.mm" – Rev. 0* e al Decreto Direttoriale n. 309 del 28/06/2023 richiamato nel testo della prescrizione.

Di seguito si riporta una disamina della normativa e documentazione tecnica di riferimento.

1. Determinazione ARPAE

Nella suddetta delibera l'articolo 3 stabilisce il campo di applicazione: le indicazioni operative si applicano in via preventiva a tutti i nuovi impianti e le nuove attività che durante il loro esercizio, in ragione delle caratteristiche delle lavorazioni e del volume e tipologia di attività, possono ragionevolmente dare luogo ad emissioni odorigene.

Devono essere di norma oggetto di approfondimento in materia di emissioni odorigene, i nuovi impianti e le nuove attività indicate nella Tabella seguente:



1	Produzione di conglomerati bituminosi e/o bitumi modificati
2	produzione di concimi, fertilizzanti, prodotti fitosanitari (pesticidi) in cui sono impiegate sostanze organiche aventi potenziale impatto odorigeno
3	impianti di produzione, su scala industriale, di prodotti chimici organici o inorganici di base
4	produzione di piastrelle ceramiche con applicazione di tecniche di stampa digitale
5	lavorazione materie plastiche
6	fonderie e produzione di anime per fonderia
7	impianti di produzione di biogas da biomasse e/o reflui zootecnici
8	produzione di pitture e vernici
9	impianti e attività ricadenti nel campo di applicazione dell'art. 275 (COV) e con consumo annuo di solvente non inferiore a 10 t
10	allevamenti zootecnici con soglie superiori a quelle previste per le autorizzazioni di carattere generale AVG
11	allevamenti larve di mosca carnaria o simili
12	lavorazione scarti di macellazione, sottoprodotti di origine animale, prodotti ittici (ad esempio: produzione di farine proteiche, estrazione grassi, essiccazione, disidratazione, idrolizzazione, macinazione)
13	lavorazione scarti di prodotti vegetali (ad esempio vinacce, ecc)
14	linee di trattamento fanghi che operano nell'ambito di impianti di depurazione delle acque con potenzialità superiore a 100.000 abitanti equivalenti
15	essiccazione pollina e/o letame e/o fanghi di depurazione
16	impianti di compostaggio FORSU
17	discariche
18	impianti di trattamento rifiuti a matrice organica art. 208, da cui possano derivare emissioni odorigene
19	torrefazioni di caffè ed altri prodotti tostati

Il successivo articolo 4 stabilisce che le istanze di autorizzazione o gli studi di impatto ambientale (compresa la documentazione per la verifica di assoggettabilità a Valutazione di Impatto Ambientale) relativi ad impianti e attività ricadenti nel campo di applicazione delle presenti indicazioni operative, dovranno essere corredati da una apposita sezione tecnica di valutazione e descrizione delle potenziali emissioni odorigene e dei relativi impatti ipotizzati. In coerenza con la opportunità di richiedere maggiori approfondimenti agli impianti ed alle attività per le quali sono ipotizzabili più consistenti impatti odorigeni, è possibile stabilire in generale due diversi livelli di approfondimento tecnico ai quali le relazioni allegate alle istanze di autorizzazione dovranno attenersi.

Relazione tecnica di Livello 1

Con particolare riferimento alle emissioni odorigene, dovranno essere fornite adeguate informazioni in merito a:

- area territoriale di interesse per le possibili ricadute odorigene, con particolare attenzione a presenza antropica, aree residenziali, produttive, commerciali, agricole e recettori sensibili;



- descrizione puntuale del ciclo produttivo, con indicazione di eventuali materiali solidi, liquidi e gassosi trattati ed eventualmente stoccati in impianto, che possono dare luogo ad emissioni odorigene (tipologia, quantità, tempi e modalità di gestione);
- identificazione di tutte le sorgenti odorigene degli impianti/attività (emissioni convogliate, emissioni diffuse areali attive e/o passive, emissioni fuggitive, ecc.) e la loro individuazione in planimetria con definizione di tempi e durata di funzionamento degli impianti e delle relative emissioni;
- caratterizzazione chimica e/o olfattometrica (per quanto possibile) delle sorgenti emmissive, anche effettuata tramite la misura della concentrazione di odore mediante olfattometria dinamica in impianti equivalenti; nel caso in cui non sia possibile ottenere misure sperimentali, tali valori potranno essere ricavati dalle specifiche tecniche di targa degli impianti e delle tecnologie adottate, da dati di bibliografia, da esperienze consolidate o da indagini mirate allo scopo;
- descrizione dei sistemi di abbattimento eventualmente adottati e degli accorgimenti tecnici e gestionali per il contenimento e/o la riduzione delle emissioni odorigene;
- descrizione di misure aggiuntive, in termini di controllo e/o procedure gestionali, da implementare in caso di transitori o in occasione dei più comuni eventi accidentali che caratterizzano l'attività.

Relazione tecnica di Livello 2

Comprende tutte le informazioni di cui alla Relazione tecnica di Livello 1, ma dovrà includere anche uno studio di impatto odorigeno condotto mediante modello matematico di simulazione delle ricadute di odore al suolo, redatto seguendo i criteri indicati dall'Allegato 1 della DGR Lombardia n.3018 del 15/02/2012.

Il livello di approfondimento che di norma deve essere richiesto, in funzione della tipologia di istanza o procedimento di valutazione, è indicato nella Tabella seguente:



Procedimento	Istanza per:	CONDIZIONE NECESSARIA	Approfondimento art. 272 bis	Livello di Approfondimento
Autorizzazione Generale Emissioni (AVG) NUOVO O ESISTENTE	Nuovo stabilimento, Rinnovo o Modifica	---	NO (*)	---
AUA con Emissioni ESISTENTE	Rinnovo o Modifica	In assenza di pregresse segnalazioni	NO	---
		In presenza di pregresse segnalazioni	SI	Livello 1 di norma Livello 2 se necessario
AUA con Emissioni NUOVO	Nuovo stabilimento	di norma, SOLO in caso di determinate categorie produttive (vedi Tabella1)	SI	Livello 1 di norma Livello 2 se necessario
AIA ed Autorizzazioni art.208 ESISTENTE (incluso VIA, Screening)	Rinnovi, Riesami e Modifiche	In assenza di pregresse segnalazioni	NO, se le eventuali modifiche NON peggiorano le emissioni odorigene	---
			SI, se le eventuali modifiche peggiorano le emissioni odorigene	Livello 1 di norma Livello 2 se necessario
AIA ed Autorizzazioni art.208 ESISTENTE (incluso VIA, Screening)	Rinnovi, Riesami e Modifiche	In presenza di pregresse segnalazioni	SI	Livello 1 o Livello 2, in funzione dei casi
AIA ed Autorizzazioni art.208 NUOVO (incluso VIA, Screening)	Nuovo stabilimento	di norma, SOLO in caso di determinate categorie produttive (vedi Tabella1)	SI	Livello 1 o Livello 2, in funzione dei casi

2. Decreto Direttoriale n. 309 del 28/06/2023

Sono adottati, come documento tecnico di indirizzo per le autorità aventi competenza in materia di emissioni odorigene, gli “Indirizzi per l'applicazione dell'articolo 272-bis del DLG 152/2006 in materia di emissioni odorigene di impianti e attività”, predisposti dal “Coordinamento emissioni” di cui all'articolo 281, comma 9, del decreto legislativo n. 152/2006.

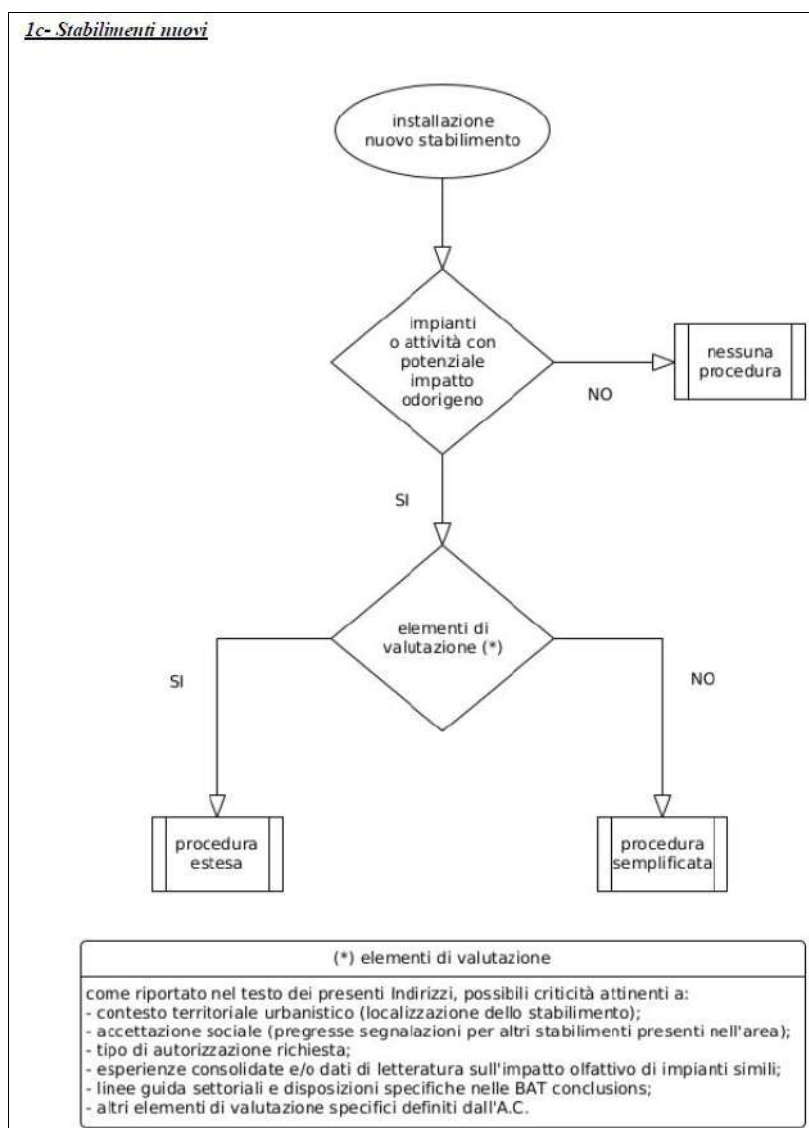
Ferme restando le prerogative delle autorità regionali, il documento fornisce un elenco “di riferimento” di impianti e di attività aventi un potenziale impatto odorigeno può essere individuato, in via generale, sulla base delle fattispecie elencate nella seguente tabella 1.

Produzione di conglomerati bituminosi e/o di bitumi e/o bitumi modificati
Produzione di concimi, fertilizzanti, prodotti fitosanitari in cui sono impiegate sostanze aventi potenziale impatto odorigeno
Impianti di produzione, su scala industriale, di prodotti chimici organici o inorganici di base
Produzione di piastrelle ceramiche con applicazione di tecniche di stampa digitale
Lavorazione materie plastiche
Fonderie e produzione di anime per fonderia
Impianti di produzione di biogas o biometano da biomasse e/o reflui zootecnici o da rifiuti
Produzione di pitture e vernici
Impianti e attività ricadenti nel campo di applicazione dell'articolo 275 del Dlgs 152/2006 con consumo annuo di solvente non inferiore a 10 t.
Allevamenti zootecnici con soglie superiori a quelle previste per le autorizzazioni generali alle emissioni o soggetti ad AIA
Allevamenti larve di mosca carnaria o simili
Lavorazione di scarti di macellazione, di sottoprodotti di origine animale o di prodotti ittici (come produzione di farine proteiche, estrazione di grassi, essiccazione, disidratazione, idrolizzazione, macinazione, ecc.)
Lavorazione scarti di prodotti vegetali (ad esempio vinacce, ecc.)



Linee di trattamento fanghi che operano nell'ambito di impianti di depurazione delle acque con potenzialità superiore a 10.000 abitanti equivalenti
Essiccazione pollina e/o letame e/o fanghi di depurazione
Tipologie di impianti di trattamento rifiuti individuate dall'autorità regionale in relazione alla capacità di produrre emissioni odorigene
Torrefazioni di caffè ed altri prodotti tostati
Concerie
Industrie petrolifere
Industrie farmaceutiche e cosmetiche
Industrie alimentari
Sansifici
Impianti di produzione della carta
Impianti orafi
Mangimifici produzione di pet food
Impianti dell'industria geotermica

In Appendice, per impianti di nuova realizzazione, si stabilisce la procedura da adottare per l'approfondimento della valutazione odorigena:



Rispetto al quadro normativo di ARPAE e ministeriale, con riferimento all'impianto in oggetto è di seguito riportata per la descrizione delle emissioni odorigene una **procedura semplificata** attraverso i seguenti punti:

- A. Inquadramento territoriale
- B. Descrizione del ciclo produttivo
- C. Identificazione delle sorgenti odorigene e caratterizzazione chimica e/o olfattometrica
- D. Descrizione dei sistemi di abbattimento eventualmente adottati e degli accorgimenti tecnici e gestionali per il contenimento e/o la riduzione delle emissioni odorigene in esercizio e in emergenza

A. Inquadramento territoriale

L'area di intervento è ubicata nel Comune di Mirandola (MO) in via di Mezzo, in una zona prevalentemente industriale e con sporadica presenza di ricettori di tipo residenziale.





I ricettori residenziali più prossimi si trovano ad una distanza superiore a 100 metri.

B. Descrizione del ciclo produttivo

L'attività riguarda operazioni R5 di riciclo/recupero di sostanze inorganiche e operazioni R13 di messa in riserva di rifiuti solidi ai fini di successive operazioni identificati dalle codifiche da R1 a R12.

Si precisa che le attività di recupero previste presso l'impianto sono solamente di tipo meccanico e non di tipo chimico, termico, ecc.

Al paragrafo 4.1 è riportato l'elenco dei rifiuti e si evidenzia che i EER indicati, per composizione e/o eventuali fenomeni di decomposizione, non possono dar luogo ad emissioni odorigene, in quanto materiali totalmente inerti.

In termini quantitativi, complessivamente si richiede autorizzazione per 195.000 t/a (pari a 103.000 mc) per le operazioni di recupero R13-R5 e per 40.000 t/a (pari a 8.000 mc/a) per le operazioni di recupero R13.

C. Identificazione delle sorgenti odorigene e caratterizzazione chimica e/o olfattometrica

Rispetto alla tipologia dei rifiuti trattati, dei quantitativi attesi e della distanza dei ricettori rispetto all'impianto, **si escludono previsionalmente situazioni di impatto odorigeno.**

D. Descrizione dei sistemi di abbattimento eventualmente adottati e degli accorgimenti tecnici e gestionali per il contenimento e/o la riduzione delle emissioni odorigene in esercizio e in emergenza



Pur confermando che si escludono situazioni di impatto odorigeno, si riporta di seguito quanto prevedono le norme tecniche nel caso di emissioni odorigene non preventivabili in questa fase progettuale sulla base dei dati a disposizione.

Pertanto, facendo seguito all'allegato A.3 degli "INDIRIZZI PER L'APPLICAZIONE DELL'ARTICOLO 272-BIS DEL DLGS 152/2006 IN MATERIA DI EMISSIONI ODORIGENE DI IMPIANTI E ATTIVITÀ", l'iter metodologico si può riassumere nel seguente elenco:

- Utilizzo di questionari da compilare in giorni e ore stabilite da parte di un campione predeterminato di popolazione residente;
- Monitoraggio in campo tramite un panel di esaminatori;
- Monitoraggio sistematico del disturbo olfattivo tramite rilevazione delle segnalazioni di percezione di odore da parte della popolazione residente.

A titolo informativo, si riporta che la campagna di monitoraggio del disturbo olfattivo dovrebbe avere una durata di almeno 3 mesi. Possono essere adottate durate diverse, valutando tuttavia che durate minori possono enfatizzare il rilievo di eventi eccezionali o contingenti mentre durate maggiori possono creare nella popolazione disaffezione all'iniziativa. Se si ritiene che il disturbo olfattivo sia influenzato dall'andamento climatico o che esso sia connesso ad altri fenomeni ciclici o dipendenti da fattori esterni, sarà utile programmare più campagne di monitoraggio, ciascuna di uguale durata, ma non necessariamente in successione contigua. L'elaborazione delle schede di segnalazione e la presentazione del rapporto finale del monitoraggio dovranno comunque avvenire al termine di ciascuna campagna.

Se, purché sia stata data adeguata pubblicizzazione al monitoraggio e non vi siano dubbi circa l'efficacia delle azioni intraprese in proposito, è esiguo il numero di schede di segnalazione raccolte rispetto al totale delle schede distribuite, si interrompe il monitoraggio e si prende atto che non sussiste un significativo disturbo olfattivo, come preventivamente osservato.

L'applicazione di tali strumenti operativi sarà eventualmente da valutare in fase di esercizio dell'impianto.

7.3.2 Mitigazioni

7.3.2.1 Fase di cantiere

La definizione delle misure di mitigazione degli impatti generati dalle emissioni diffuse di polveri durante le attività di cantiere è orientata al contenimento della dispersione delle stesse verso l'esterno delle aree di lavorazione e, conseguentemente, alla riduzione dei potenziali effetti sui ricettori presenti nelle aree limitrofe. L'approccio adottato si basa su un principio gerarchico di intervento che prevede, in primo luogo, la riduzione della formazione delle polveri alla fonte e, successivamente, il contenimento della loro dispersione nell'ambiente circostante.



Durante le fasi operative del cantiere saranno adottate specifiche misure gestionali e operative finalizzate a limitare il sollevamento e il trasporto eolico delle particelle fini generate dalle lavorazioni e dalla movimentazione dei materiali. Sarà privilegiato, ove tecnicamente possibile, l'impiego di processi di lavorazione ad umido, mediante bagnatura preventiva delle superfici di lavoro e dei materiali movimentati, al fine di ridurre la possibilità di sollevamento delle polveri durante le operazioni di scavo, movimentazione e carico dei materiali. Analogamente, le piste di cantiere e le superfici non pavimentate soggette al transito dei mezzi operativi saranno sottoposte a periodica irrigazione, soprattutto nei periodi caratterizzati da condizioni meteorologiche favorevoli alla dispersione delle polveri (elevata secchezza del suolo, vento, temperature elevate).

Ulteriori misure di mitigazione riguarderanno la gestione della viabilità di cantiere e dei percorsi di accesso alla viabilità pubblica, con l'obiettivo di prevenire il trascinamento all'esterno di materiali polverulenti aderenti alle ruote dei mezzi. A tal fine è prevista la pulizia periodica delle strade esterne interessate dal transito dei mezzi di cantiere, nonché, ove necessario, il lavaggio delle superfici pavimentate in prossimità delle aree di accesso al cantiere.

7.3.2.2 Fase di esercizio

Al fine di evitare e/o ridurre i potenziali impatti sulla componente atmosferica saranno adottati i seguenti accorgimenti e modalità operative durante l'esecuzione delle attività:

- le emissioni di polveri diffuse saranno ridotte al minimo grazie ad opportune operazioni di bagnatura del materiale da trattare prima di eseguire la movimentazione con i mezzi meccanici per il carico di frantoio e vaglio;
- i cumuli di materiale, di altezza pari a 5m, saranno separati mediante l'utilizzo di blocchi modulari tipo geo bloc leggeri disposti fino a raggiungere un'altezza massima di 3 metri ed una larghezza di 2 metri. Pertanto, al fine di limitare la dispersione delle polveri, i singoli cumuli risultano essere schermati in altezza dai geo bloc per i primi 3 metri e i restanti 2 metri saranno oggetto di bagnatura da parte dei sistemi di nebulizzazione;
- quando necessario e sulla base delle condizioni atmosferiche, quindi si provvederà ad inumidire i cumuli al fine di evitare fenomeni di dispersione e trasporto eolico;
- le eventuali superfici di transito degli automezzi non asfaltate saranno periodicamente bagnate, con frequenza in funzione dell'andamento stagionale, in modo da prevenire il sollevamento di polvere. Nel caso di pavimentazioni impermeabilizzate viene assicurata periodica pulizia (almeno due volte la settimana, fatti salvo i casi in cui si verifichino eventi meteorici) con particolare attenzione ai periodi siccitosi e ventosi;



- prevista come recinzione una rete di tipo antipolvere di altezza pari a 2 metri.;
- l'impianto di frantumazione è dotato di un dispositivo di nebulizzazione ad acqua per le operazioni di bagnatura del materiale trattato: tale sistema consente di trattare grandi superfici con minimi quantitativi di acqua, captando le polveri nel raggio d'azione dell'acqua nebulizzata emessa dagli ugelli;
- i mezzi d'opera dovranno rispettare una bassa velocità di transito nelle zone di lavorazione;
- i camion in entrata/uscita dall'impianto dovranno obbligatoriamente prevedere una copertura del carico;
- la viabilità interna, le aree pavimentate e i sistemi di contenimento delle emissioni diffuse dovranno essere costantemente mantenute in piena efficienza.

Nel caso di condizioni meteorologiche sfavorevoli, al fine di evitare fenomeni di dispersione e trasporto eolico, sarà sospesa l'attività di frantumazione e vagliatura e, se necessario, si provvederà ad inumidire i cumuli al fine di evitare fenomeni di dispersione e trasporto eolico.

In merito alle bagnature del piazzale e dei cumuli, potrà essere seguito un programma orario con variazione stagionale, secondo il tipologico di seguito descritto:

- nel periodo invernale, in caso di giornata piovosa o umida (presenza di nebbia) non saranno effettuate bagnature; nel caso di giornata soleggiata secca, saranno effettuate due bagnature delle piste e dei cumuli, indicativamente una alle ore 9.00 ed una alle ore 13.00;
- nel periodo estivo, in caso di giornata piovosa non saranno effettuate bagnature; nel caso di giornata soleggiata, saranno effettuate tre bagnature al giorno, una indicativamente alle ore 8.00, una alle ore 13.00 ed una alle ore 17.00;
- tali riferimenti sono da considerare come indicazioni di minimo. Qualora in alcune giornate siano presenti molti mezzi in ingresso ed in uscita, è previsto l'incremento del numero delle bagnature delle piste e dei cumuli, secondo necessità.

Inoltre, è stata prevista l'installazione di un impianto lavar ruote ubicato in corrispondenza dell'area di uscita dal sito.

In ottemperanza ai criteri di applicazione del DGR 286/2005 e 1860/2006 in accordo con le linee guida AERPAE LG28/DT, le acque raccolte dall'area adibita a lavaggio ruote degli automezzi verranno trattate da una vasca di sedimentazione. Tale tipologia di acque può rientrare nella casistica della lavorazione di inerti in quanto i mezzi oggetto di lavaggio saranno carichi di polveri, fango e detriti. Si è ritenuto di installare un trattamento delle acque di dilavamento con impianto di sedimentazione in continuo in grado di trattare portate fino a 3.27 l/s. Il volume di separazione sarà di 5 mc.



Per ulteriori dettagli si rimanda agli elaborati relativi al progetto idraulico.

Come già specificato nel par. 4.7.2, come da richiesta della Regione Emilia Romagna a conclusione del procedimento di verifica di assoggettabilità a VIA (Det. n° 6625 del 08/04/2024), sarà contemplata la copertura del nastro trasportatore del frantoio con l'obiettivo di limitare la diffusione delle polveri emesse dalle attività di lavorazione.

Essendo il Comune di Mirandola inquadrato tra le aree di superamento degli standard di qualità dell'aria (SQA) Piano AIR 2030 con superamento dei valori minimi, a seguito della richiesta di integrazione di ARPAE (protocollo n. 18/12/2025.0226443.U), si analizza di seguito la coerenza del progetto con le tecniche di contenimento delle polveri fini derivanti dalle attività di recupero rifiuti, secondo quanto prescritto nelle NTA del PAIR 2030 articolo 10 comma 2 “Provvedimenti abilitativi ambientali” e al capitolo 11, paragrafo 11.4.3.6 “Contrasto alle emissioni di polveri diffuse” della Relazione generale di Piano.

Nello specifico, al suddetto paragrafo della Relazione generale del PAIR, si riporta l'elenco di tecniche funzionali atte a contenere la dispersione delle polveri e in particolare:

- l'adozione di protezioni antivento;
- nebulizzazione di acqua eventualmente additivata;
- la pavimentazione, il lavaggio e la pulizia delle vie di movimentazione interne ai siti lavorativi;
- lo stoccaggio al coperto/confinato;
- utilizzo di sistemi antiparticolato nelle macchine operatrici e nei mezzi di cantiere.

Per quanto riguarda l'adozione di protezioni antivento, perimetralmente all'area dell'impianto sarà installata una rete antigrandine e antipolvere fissata a una rete metallica zincata rigida sostenuta da pali metallici opportunamente fissati, i camion in entrata e in uscita dall'impianto dovranno obbligatoriamente prevedere una copertura del carico ai fini di limitare il trasporto eolico dei materiali, inoltre è stata prevista la copertura del nastro trasportatore del frantoio con l'obiettivo di limitare la diffusione delle polveri emesse dalle attività di lavorazione.

In merito alla nebulizzazione di acqua, è prevista la bagnatura dei cumuli per contenere il sollevamento delle polveri per azione del vento o per azione meccanica, in aggiunta, l'impianto di frantumazione è dotato di un dispositivo di nebulizzazione ad acqua per le operazioni di bagnatura del materiale trattato: tale sistema consente di trattare grandi superfici con minimi quantitativi di acqua, captando le polveri nel raggio d'azione dell'acqua nebulizzata emessa dagli ugelli;



Per quanto riguarda la pavimentazione e il lavaggio/pulizia delle vie di movimentazione interne ai siti lavorativi, è stata prevista la pavimentazione di alcune delle aree dell'impianto, come riportato al paragrafo 4.3 della presente relazione, inoltre le superfici di transito degli automezzi non asfaltate saranno periodicamente bagnate, con frequenza in funzione dell'andamento stagionale, in modo da prevenire il sollevamento di polvere. Per le aree pavimentate invece viene assicurata periodica pulizia con particolare attenzione ai periodi siccitosi e ventosi.

Relativamente allo stoccaggio al coperto/confinato dei materiali, si specifica che l'area dell'impianto risulta essere confinata e, come già specificato, sul perimetro esterno dell'impianto sarà installata una rete antigrandine e antipolvere. Inoltre, i cumuli di materiale sono confinati mediante l'utilizzo di blocchi modulari tipo geo bloc di larghezza pari a 2 metri e altezza massima di 3 metri;

Infine, in merito all'utilizzo di sistemi antiparticolato nelle macchine operatrici e nei mezzi di cantieri, si sottolinea che tutti i mezzi e le macchine operatrici utilizzate saranno provviste di sistemi antiparticolato, secondo quanto previsto dalle direttive dell'Unione Europea in materia di normative anti-inquinamento.

7.4 Rumore

Nel seguente paragrafo verranno analizzati i potenziali effetti derivanti dalla realizzazione dell'impianto rispetto alla componente ambientale "rumore", sia per la fase di cantiere che per quella di esercizio e le relative mitigazioni adottate per ridurre/eliminare gli eventuali impatti individuati.

7.4.1 Impatti

7.4.1.1 Fase di cantiere

In fase di cantiere, un potenziale impatto sulla componente acustica è dato dai mezzi d'opera e dai macchinari utilizzati dagli operatori. A tal riguardo è possibile segnalare le seguenti maggiore criticità inerenti alla componente acustica:

- attività e lavorazioni discontinue ma potenzialmente anche molto rumorose, quali la movimentazione dei materiali con pale (cingolate o gommate) o altri mezzi di sollevamento, contribuiscono a definire nel complesso l'innalzamento dei livelli di rumore ambientale nel periodo diurno, con potenziale occorrenza di superamenti dei limiti massimi di emissione e differenziale di rumore in periodo diurno.
- in accordo alla normativa vigente in materia di sicurezza sul lavoro, tutti i mezzi d'opera sono muniti di segnalatori acustici che entrano in funzione in fase di retromarcia. Queste emissioni tonali, pur se discontinue e limitate nel tempo, possono essere avvertite anche a lunga distanza



dalla rispettiva sorgente.

In ogni caso, le lavorazioni previste non presentano particolari caratteristiche di rumorosità tali da poter trasmettere all'ambiente esterno dell'area di cantiere impatti acustici superiori alle soglie limite consentite per livello, tipo e durata dell'esposizione.

Per la fase di cantiere è stata effettuato uno studio di caratterizzazione del clima acustico; ai fini del presente studio infatti sono stati individuati i seguenti ricettori più prossimi all'area dove sarà effettuata l'attività, la cui ubicazione è riportata nella figura che segue:

- R1 edificio residenziale (Classe acustica III).
- R2 edificio residenziale (Classe acustica III).
- R3 edificio residenziale (Classe acustica V).
- R4 edificio residenziale (Classe acustica V).
- R5 edificio residenziale (Classe acustica V).

La sorgente sonora non sarà collocata in una posizione fissa, ma varierà in funzione dell'avanzamento delle attività operative. Al fine di adottare un approccio conservativo nell'analisi acustica, è stata assunta come ipotesi di calcolo la posizione della sorgente nel punto più prossimo ai ricettori, così da rappresentare il caso di massima esposizione possibile.





Figura 102 – Ubicazione sorgente e recettori nei pressi dell'area

In fase di cantiere sono previsti gli scavi con relativo spostamento del materiale. Un potenziale impatto sulla componente acustica è dato dai mezzi d'opera e dai macchinari utilizzati dagli operatori.

A tal riguardo è possibile studiare le principali sorgenti sonora ed il livello di potenza sonora associato:

DESCRIZIONE SORGENTE	LIVELLO POTENZA SONORA (L _w)	SOMMA SORGENTI ACUSTICHE VALORI DI EMISSIONI CALCOLATI RIFERITI AI 15' PIU' IMPATTANTI
Pala meccanica	109 dB(A)	110,8 dB(A)
Escavatore	105 dB(A)	
Camion	100 dB(A)	

Tabella 31 – Livelli di potenza sonora dei macchinari

In ogni caso, le lavorazioni previste non presentano particolari caratteristiche di rumorosità tali da poter trasmettere all'ambiente esterno dell'area di cantiere impatti acustici superiori alle soglie limite consentite per livello, tipo e durata dell'esposizione.

Relativamente ai limiti di rumore applicabili, risultano applicabili i limiti di immissione diurni in base alla classificazione acustica comunale (Classe III per le aree in oggetto).

Per la caratterizzazione del disturbo indotto dalle lavorazioni verso i recettori nel periodo di riferimento diurno (non saranno eseguite attività durante il periodo notturno), sono stati effettuati delle simulazioni con l'ausilio del modello previsionale di calcolo SoundPLAN 8.2 sviluppato dalla soc. Braunstein + Bernt GmbH. La scelta di applicare tale modello di simulazione è stata effettuata in considerazione delle caratteristiche del modello, del livello di dettaglio che è in grado di raggiungere e, inoltre, della sua affidabilità ampiamente garantita dalle applicazioni in campo stradale, ferroviario ed industriale già effettuate in altri studi analoghi. SoundPLAN è un modello previsionale ad "ampio spettro" in quanto permette di studiare fenomeni acustici generati da rumore stradale, ferroviario, aeroportuale e industriale utilizzando di volta in volta gli standard internazionali più ampiamente riconosciuti.

Il modello previsionale è stato predisposto sulla base dei seguenti dati:

- cartografia ufficiale della regione Emilia Romagna, riportante la geometria, l'altezza e la destinazione d'uso degli edifici e degli ostacoli presenti, i tracciati stradali attuali, la morfologia del terreno (curve di isolivello e punti quotati);
- modello tridimensionale del progetto da realizzare;
- dati provenienti dal censimento degli edifici e dei ricettori;
- limiti acustici relativi ai piani di classificazione acustica del Comune di Mirandola.

Il modello previsionale prevede il calcolo del livello di pressione sonora ottenuti considerando la sorgente del frantoio che prevede l'attività nel periodo diurno e la sorgente stradale attiva anch'essa durante tutto il periodo di riferimento diurno. Le valutazioni non hanno in considerazione gli effetti acustici mitigativi dei cumuli che saranno presenti nell'area.

I risultati ottenuti sono riportati nella tabella che segue:

LIVELLI DI IMMISSIONE (non mitigato)						
Ricevitore	Piano	Laeq (6-22)	Zonizzazione (6-22)	Conformità	Limite DPR 142/04 [dB(A)]	Conformità
R1	P. terra	52.7	III= 60	Conforme	65	Conforme
R1	Piano1	54.7	III= 60	Conforme	65	Conforme
R2	P. terra	60.6	III= 60	Non Conforme	65	Conforme
R2	Piano1	61.1	III= 60	Non Conforme	65	Conforme



LIVELLI DI IMMISSIONE (non mitigato)						
Ricevitore	Piano	Laeq (6-22)	Zonizzazione (6-22)	Conformità	Limite DPR 142/04 [dB(A)]	Conformità
R3	P. terra	63.2	V= 70	Conforme	--	--
R3	Piano1	65	V= 70	Conforme	--	--
R4	P. terra	58.9	V= 70	Conforme	--	--
R4	Piano1	60.7	V= 70	Conforme	--	--
R5	P. terra	61.9	V= 70	Conforme	65	Conforme
R5	Piano1	63.8	V= 70	Conforme	65	Conforme

Tabella 32 – Tabella riassuntiva livelli di immissione

Dai valori stimati in facciata sui ricettori individuati relativamente allo stato di progetto si evidenzia la conformità di tutti i recettori ad esclusione di R2 rispetto ai limiti del D.P.C.M del '97 (periodo diurno) mentre risultano rispettati tutti i limiti del DPR 142/04.

Dalla valutazione previsionale di impatto acustico emerge il rispetto dei limiti acustici previsti per le attività rumorose temporanee di cantiere. I livelli di pressione sonora equivalenti (Laeq) valutati secondo le modalità previste dalla normativa tecnica di riferimento, risultano inferiori al valore limite di 70 dB(A), come definito dal Regolamento Comunale di Mirandola per il periodo diurno.

Nella successiva tabella si riportano i valori di emissione stimati in facciata ai ricettori relativamente alla fase di cantiere, nel periodo diurno.

LIVELLI DI EMISSIONE (non mitigato)				
Ricevitore	Piano	Laeq (6-22)	Zonizzazione	Conformità
R1	P. terra	48.6	III=55	Conforme
R1	Piano1	49.5	III=55	Conforme
R2	P. terra	57.9	III=55	Non Conforme
R2	Piano1	58.4	III=55	Non Conforme
R3	P. terra	62.4	V= 65	Conforme
R3	Piano1	63.5	V= 65	Conforme
R4	P. terra	56	V= 65	Conforme
R4	Piano1	57	V= 65	Conforme
R5	P. terra	61	V= 65	Conforme
R5	Piano1	61.9	V= 65	Conforme

Tabella 33 – Tabella riassuntiva livelli di emissione



Dai valori stimati in facciata sui ricettori individuati relativamente allo stato di progetto si evidenzia la conformità di tutti i recettori ad esclusione di R2 rispetto ai limiti del D.P.C.M del '97 (periodo diurno).

La mappa acustica che segue mostra l'andamento delle isofoniche dello stato di progetto in assenza di mitigazioni acustiche.

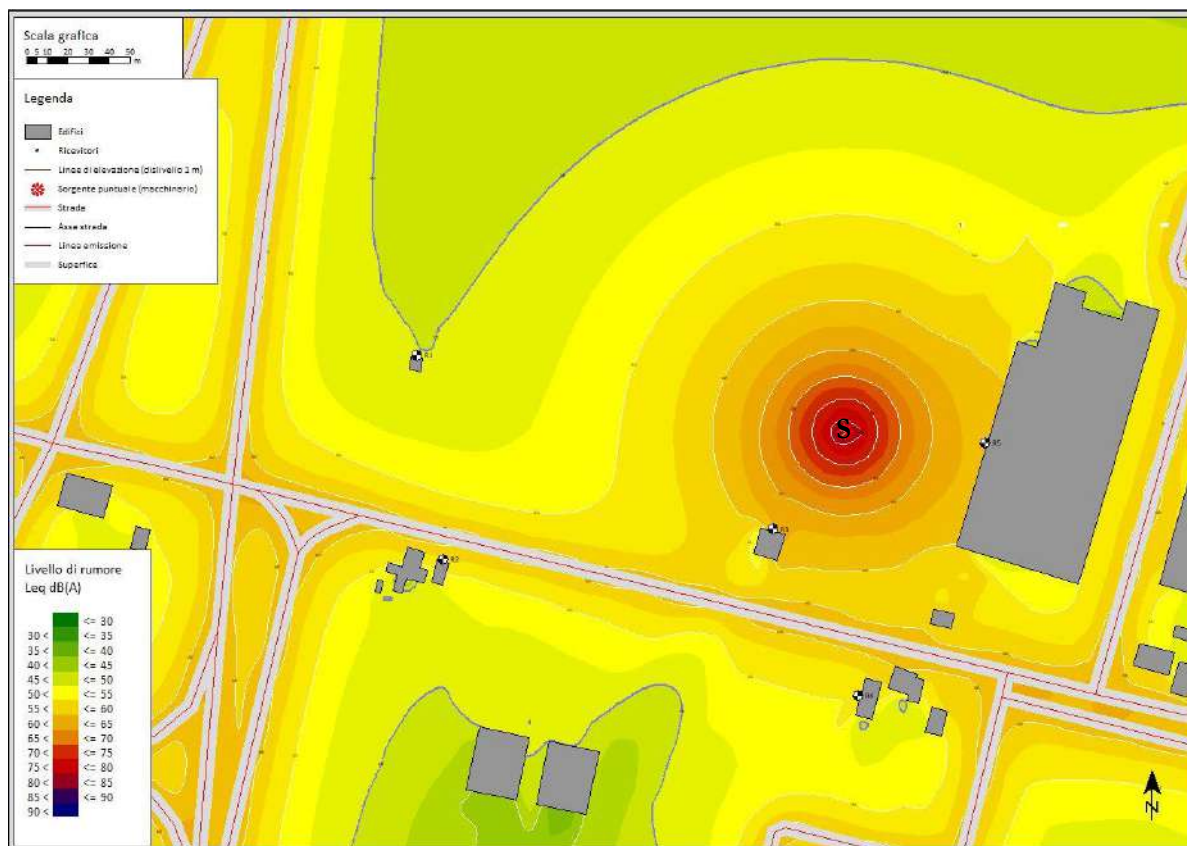


Figura 103 – Mappa del rumore stato di progetto senza mitigazioni

Per ulteriori dettagli si rimanda all'elaborato 25-C021_SL4.04.03.R2-Studio previsionale di impatto acustico.

7.4.1.2 Fase di esercizio

All'interno della presente sezione è stato valutato l'impatto acustico che le attività avranno sui ricettori individuati come potenzialmente più esposti alle emissioni sonore.

Lo studio è eseguito dal Dott. Matteo Mattioli, tecnico competente in acustica inserito nell'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica presso il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare con n. 5841.

Individuazione recettori

Ai fini del presente studio sono stati individuati i seguenti ricettori più prossimi all'area dove sarà effettuata l'attività, la cui ubicazione è riportata nella figura che segue:



- R1 (edificio residenziale), in direzione ovest e posto ad una distanza lineare di circa 200 m dall'area in cui verranno effettuate le operazioni di frantumazione (Classe acustica III). Il recettore è ubicato all'interno della fascia di rispetto stradale di 150 m (limiti 65-55 dBA);
- R2 (edificio residenziale), in direzione sud-ovest e posto ad una distanza lineare di circa 209 m dall'area in cui verranno effettuate le operazioni di frantumazione (Classe acustica III). Il recettore è ubicato all'interno della fascia di rispetto stradale di 150 m (limiti 65-55 dBA)
- R3 (edificio residenziale), in direzione sud e posto ad una distanza lineare di circa 77 m dall'area in cui verranno effettuate le operazioni di frantumazione (Classe acustica V);
- R4 (edificio industriale), in direzione sud e posto ad una distanza lineare di circa 137 m dall'area in cui verranno effettuate le operazioni di frantumazione (Classe acustica V).
- R5 (edificio industriale), in direzione est e posto ad una distanza lineare di circa 76 m dall'area in cui verranno effettuate le operazioni di frantumazione (Classe acustica V). Il recettore è ubicato all'interno della fascia di rispetto stradale di 150 m (limiti 65-55 dBA). Si specifica che nel suddetto recettore sono stati sostituiti gli infissi presenti, utilizzando in luogo a quelli precedenti, serramenti a prestazione acustica migliorata. Si prevede quindi di ottenere un abbattimento del rumore interno maggiore.





Figura 104 – Ubicazione sorgente e recettori nei pressi dell'area

Indagini eseguite per la caratterizzazione del clima acustico

Per la caratterizzazione del clima acustico dell'area di studio, è stata effettuata una campagna di monitoraggio acustico costituita da n. 5 misure della durata di circa 120 minuti, condotte presso i ricettori ritenuti significativi nella zona interessata.

Nella tabella che segue è riportato il riepilogo dei punti di monitoraggio, con l'indicazione di:

- codifica del punto di monitoraggio;
- descrizione;
- ubicazione del punto;
- durata delle misure effettuate;
- date delle misure;
- coordinate.

Codice	Descrizione ricettore	Ubicazione	Coordinate
R1	B&B Villa Marta	Via di Mezzo 96, Mirandola	661896.00 m E 4970362.00 m N
R2	Residenziale	Via di Mezzo 91, Mirandola	661923.00 m E 4970289.00 m N
R3	Residenziale	Via di Mezzo, Mirandola	662087.00 m E 4970309.00 m N
R4	Industriale	Via di Mezzo, Mirandola	662129.00 m E 4970235.00 m N
R5	Industriale	Via di Mezzo, Mirandola	662177.00 m E 4970311.00 m N

In Allegato 1 si riportano le schede delle misure effettuate.

Criteri metodologici

Per l'esecuzione della campagna di rilievo del rumore è stata utilizzata una strumentazione conforme agli standard prescritti dall'articolo 2 del Decreto del Ministero dell'Ambiente 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

Nel dettaglio, le suddette postazioni sono costituite dalla seguente strumentazione:

- microfono per esterni, fornito di cuffia /antipioggia e di punta antivolatile;
- sistema di alimentazione di lunga autonomia;
- fonometro integratore con elevata capacità di memorizzazione dei dati rilevati;
- box stagno di contenimento della strumentazione;
- cavalletto o stativo telescopico;
- cavo di connessione tra il box che contiene la strumentazione ed il microfono.

Le misure sono state eseguite in data 13/11/2023 presso i seguenti punti:

Codice	Ubicazione	Durata
RUM01	In prossimità di B&B Villa Marta; Via di Mezzo 96, Mirandola	120 minuti
RUM02	In prossimità di Via di Mezzo 91, Mirandola	120 minuti
RUM03	In prossimità di Via di Mezzo, Mirandola	120 minuti
RUM04	In prossimità di Via di Mezzo, Mirandola	120 minuti
RUM05	In prossimità di Via di Mezzo, Mirandola	120 minuti





Figura 105 - Esempio posizionamento fonometro RUM_01 e RUM_02

Il monitoraggio è stato preceduto da una fase preliminare in campo che ha incluso le seguenti attività:

- sopralluogo dei punti di monitoraggio per l'accertamento dello stato dei luoghi, la verifica finale dell'ubicazione e delle utilities necessarie all'esercizio della strumentazione (es. allacciamento energia elettrica, ecc.);
- georeferenziazione dei punti di monitoraggio e posizionamento della strumentazione di misura.

Per l'esecuzione dei rilievi fonometrici è stata utilizzata la seguente catena di misura:

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola	Data taratura	N° certificato
Fonometro	Larson Davis	831C	11401	17/03/2023	LAT 163 29374-A
Microfono	PCB Piesotronics	377B02	326306	17/03/2023	LAT 163 29374-A
Preamplificatore	Larson Davis	PRM831	71005	17/03/2023	LAT 163 29374-A
Calibratore	Larson Davis	CAL200	9612	12/01/2023	LAT 163 28781-A
Fonometro	Larson Davis	LXT	7233	05/10/2023	2023013508
Microfono	PCB Piesotronics	377B02	343353	05/10/2023	2023013508
Preamplificatore	Larson Davis	PRMLxT1L	077683	05/10/2023	2023013508

Tabella 34 – Dati strumentazione utilizzata

Tutta la strumentazione, in ottemperanza a quanto richiesto dal D.M. 16/03/1998, risponde alla classe 1 secondo le norme EN 60651/1994 e EN 60804/1994 e consente la misurazione dei livelli sonori massimi, minimi ed equivalenti nonché del SEL, del valore di picco e dei valori statistici per ciascun intervallo di misura.

La gamma di misura effettiva consentita dalla strumentazione va da 30 a 120 dB(A) senza autogamma con portata unica.

Le misure sono state effettuate nel rispetto delle indicazioni del D.M. 16/03/1998 “ Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico”.

Lo strumento è stato impostato sulla curva di ponderazione "A". I microfoni da 1/2" corretti in campo libero, in accordo con le normative IEC, durante la fase di misura sono stati diretti verso la sorgente.

La strumentazione utilizzata è stata equipaggiata con sistemi di protezioni specifici per monitoraggi in esterni prolungati nel tempo, con valigetta stagna, antiurto e completa di batterie e con sistema di protezione per preamplificatore con deumidificatore e cuffia antivento conica per il microfono.

La validità dei rilievi è stata verificata tarando gli strumenti ad ogni ciclo di misura inviando, mediante un calibratore esterno Mod. CAL200 della Larson & Davis, un segnale di riferimento di 93,8 dB a 1000 Hz.

Le misure sono state sempre eseguite in condizioni meteorologiche buone e cioè tali che non risultasse alterata la significatività dei dati, in particolare sono state eseguite:

- in assenza di precipitazioni atmosferiche, nebbia, neve, ecc.;
- con velocità del vento inferiore a 5 m/s;
- con microfono munito di cuffia antivento;
- con catena di misura compatibile con le condizioni meteorologiche del periodo in cui si effettuano le misurazioni e comunque in accordo con le norme CEI 29-10 ed EN 60804/1994.



La strumentazione è stata posizionata all'altezza dell'unità abitativa, e almeno alla distanza di un metro da eventuali ostacoli circostanti (edifici, muri di recinzione, etc.).

Le misure sono state memorizzate all'interno dello strumento e sono state successivamente elaborate con l'ausilio del software Noise & Vibration Works.

I rilievi di rumore ambientale sono stati effettuati nel tempo di riferimento diurno (6.00-22.00).

Le postazioni di misura hanno acquisito in continuo nell'arco di due ore i seguenti parametri acustici:

- livello equivalente ponderato A [L_{Aeq}] con una cadenza di 1 secondo;
- livelli statistici L_{01} , L_{05} , L_{10} , L_{50} , L_{90} , L_{99} .

Il "livello equivalente ponderato A" di un dato rumore variabile nel tempo è il livello, espresso in dB(A), di un ipotetico rumore costante che, qualora sostituito al rumore in esame per lo stesso intervallo temporale, comporterebbe la medesima quantità totale di energia sonora. Lo scopo dell'introduzione del "livello equivalente ponderato A" è quello di poter caratterizzare con un solo dato un rumore variabile, per un tempo di misura prefissato.

I livelli statistici (valori superati rispettivamente per l'1%, 5%, 10%, 50%, 90% e 99% del tempo di osservazione) sono invece utilizzati come parametri aggiuntivi per la descrizione del fenomeno acustico.

Le rilevazioni sono state effettuate secondo le prescrizioni legislative, che sottolineano di non effettuare rilevazioni fonometriche nelle seguenti condizioni meteorologiche:

- velocità del vento > 5 m/sec;
- presenza di nebbia, pioggia e di neve.

Risultati misure in campo

I risultati dei rilievi eseguiti sono riportati nelle tabelle seguenti, che riportano:

- codice del punto di monitoraggio;
- data di esecuzione delle misure;
- unità di misura;
- valore del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A L_{Aeq} ;
- valori dei livelli statistici L_{min} , L_{max} , L_1 , L_5 , L_{10} , L_{50} , L_{90} , L_{99} ;

Riepilogo dei risultati (risultati espressi in dB):

Codice	Data	L_{Aeq}	L_{min}	L_{max}	L_1	L_5	L_{10}	L_{50}	L_{90}	L_{99}
RUM01	13/11/23	51,0	32,6	69,2	63,1	54,7	52,7	47,3	40,6	34,9
RUM02	13/11/23	59,1	34,5	75,1	69,1	66,0	63,9	50,7	43,6	37,4
RUM03	13/11/23	55,9	38,0	79,3	65,2	60,6	58,5	51,0	43,6	40,6
RUM04	13/11/23	56,0	37,9	74,4	65,2	61,3	59,8	51,7	45,2	41,0



Codice	Data	L _{eq}	L _{min}	L _{max}	L1	L5	L10	L50	L90	L99
RUM05	13/11/23	54,7	39,7	71,4	65,2	59,6	57,5	51,4	45,0	41,1

Tabella 35 – Valori rumore residuo ottenuti dal rilievo fonometrico

La sintesi dell'analisi dei risultati è esposta nella tabella che segue che mostra gli esiti del rilievo del rumore in riferimento alle zonizzazioni comunale.

Tabella confronto limiti zonizzazioni comunali (DPCM del 14/11/97):

Codice	Descrizione	L _{Aeq} (dB) diurno	Classificazione	Limite diurno (dB)	Esito diurno
RUM01	Via di Mezzo 96, Mirandola	51,0	III	60	Conforme
RUM02	Via di Mezzo, Mirandola	59,1	III	60	Conforme
RUM03	Via di Mezzo, Mirandola	55,9	V	70	Conforme
RUM04	Via di Mezzo, Bologna	56,0	V	70	Conforme
RUM05	Via di Mezzo, Bologna	54,7	V	70	Conforme

*il valore del Leq si riferisce al periodo di misura rilevato e non all'intero periodo di riferimento diurno/notturno

Modello di calcolo e mappe acustiche

A supporto delle valutazioni sopra riportate è stato utilizzato il software di calcolo SoundPlan® 8.2. A partire dal database di file georeferenziati reso disponibile dal Comune di Mirandola (Edifici, strade, punti quotai, aree verdi ecc...), si è proceduto ad implementarlo con i dati di traffico stradale derivante dallo studio trasportistico.

La caratterizzazione delle sorgenti esistenti non è accurata per quel che concerne i singoli punti di emissione ma solo per quel che riguarda l'effetto globale sui recettori. Nello specifico, le sorgenti stradali sono state quantificate a partire dai rilievi fonometrici effettuati sul campo associandoli al contemporaneo conteggio manuale dei mezzi.

Modello di taratura

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.

Per le tarature le differenze tra i livelli misurati durante le rilevazioni e quelli calcolati dal modello sono esigue, in linea con l'incertezza strumentale ($\approx 0,5$ dB). Il modello si considera pertanto tarato rispetto allo stato di fatto.

I risultati sono riportati nella tabella che segue:



Nome	Rilievi fonometrici	Modello	Differenze dB(A)	Esito taratura
	L(6-22)[dB(A)]	L(6-22)[dB(A)]		
RUM01	50,5	50,5	0	Verificato
RUM02	59,2	59,1	0,1	Verificato
RUM03	55,5	55,9	0,4	Verificato
RUM04	55,8	56	0,2	Verificato
RUM05	54,4	54,7	0,3	Verificato

Tabella 36 – Differenze (dB(A) taratura modello

A seguito della taratura del modello sono stati calcolati i valori stimati in facciata relativamente allo stato attuale e successivo confronto con i limiti di zonizzazione acustica.

Nome	Piano	Scenario attuale	Limite DPCM 14/11/97	Limite DPR 142 /04	Esito	
		L(6-22)[dB(A)]	Lim (6-22) [dB(A)]	Lim (6-22) [dB(A)]		
RUM01	piano terra	51,0	III=60	65	Conforme	Conforme
RUM01	piano 1	53,1	III=60	65	Conforme	Conforme
RUM02	piano terra	59,6	III=60	65	Conforme	Conforme
RUM02	piano 1	59,8	III=60	65	Conforme	Conforme
RUM03	piano terra	56,9	V=70	--	Conforme	-
RUM03	piano 1	57,3	V=70	--	Conforme	-
RUM04	piano terra	56,9	V=70	--	Conforme	-
RUM04	piano 1	57,4	V=70	--	Conforme	-
RUM05	piano terra	55,2	V=70	65	Conforme	Conforme
RUM05	piano 1	56,0	V=70	65	Conforme	Conforme

Tabella 37 – Livelli di immissioni del modello previsionale

Dai valori stimati in facciata sui ricettori individuati relativamente allo stato di fatto si evidenzia la conformità di tutti i recettori rispetto ai limiti normativi vigenti previsti dalla zonizzazione acustica di appartenenza.

Dati emissività acustica delle attività in progetto

La tipologia di attività prevista nell'area potrà essere caratterizzata dalle seguenti sorgenti acustiche:

- Frantoio per demolizioni;
- Pala caricatrice;
- Autocarri per il trasporto e la movimentazione degli inerti in ingresso ed in uscita dall'area.



La sorgente acustica maggiormente impattante è costituita dal frantoio utilizzato. L'impianto di frantumazione è costituito dai seguenti elementi principali:

Impianto di frantumazione:

- alimentatore sgrossatore vibrante;
- frantumatore all'interno del quale sono caricati i materiali da macinare;
- sistema con mulino a martelli preposto alla macinazione;
- sistema di trasporto a nastro per portare il materiale frantumato nella parte anteriore della macchina per l'espulsione;
- pompa per la nebulizzazione dell'acqua che viene spruzzata sulla bocca del mezzo e nella zona di uscita del materiale e che può essere regolata sulla base delle necessità;
- deferrizzatore magnetico a nastro;
- impianto elettrico per il comando e il controllo delle parti del macchinario;
- produzione max stimata: ca. 180 t/h

Unità di vagliatura:

- alimentatore/tramoggia;
- vaglio a cassone;
- trasportatore di coda per messa a cumulo;
- trasportatore laterale per pezzi fini;
- trasportatore laterale di medie dimensioni.

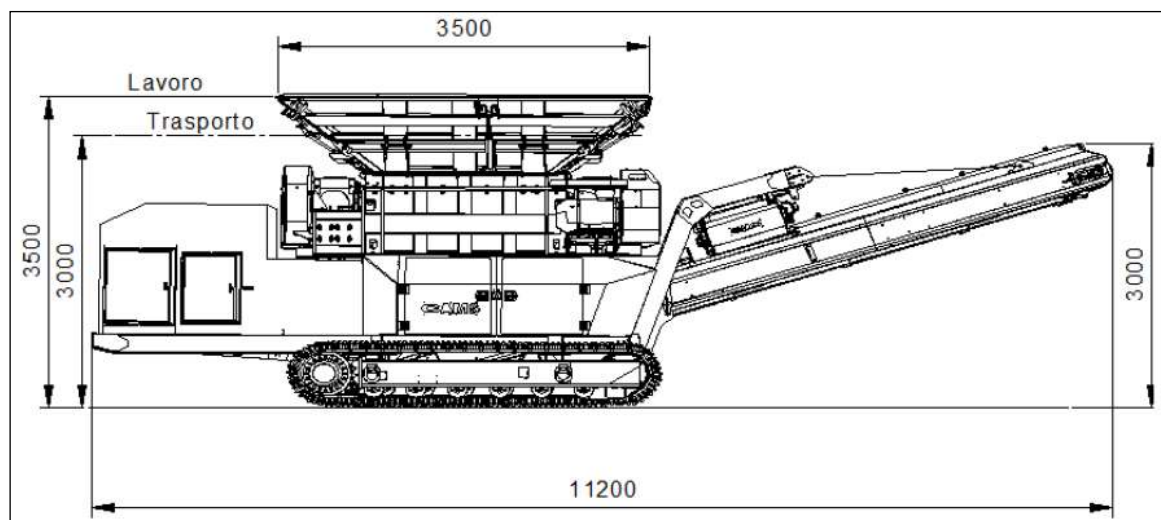


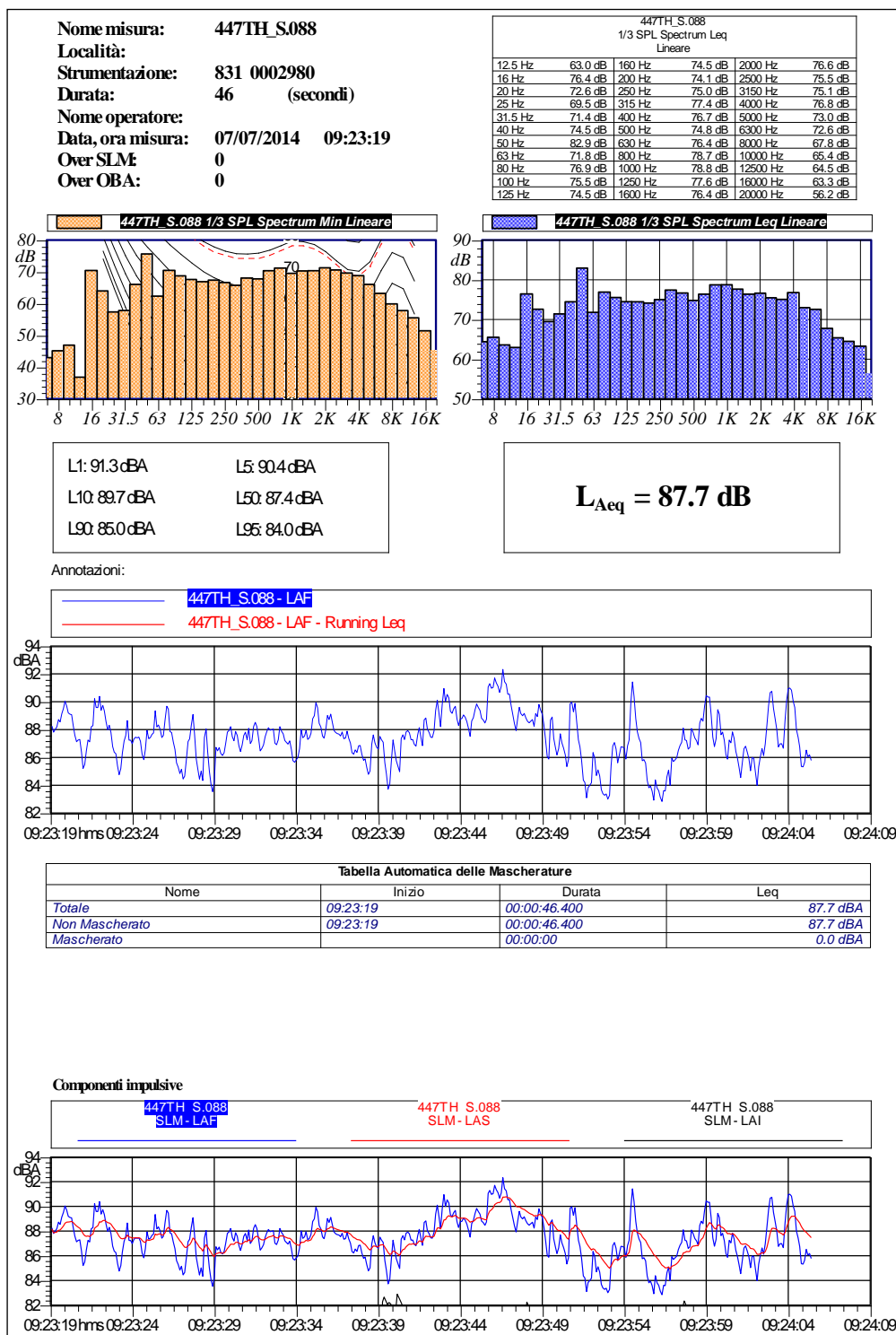
Figura 106 – Schema impianto di frantumazione

In data 07/07/2014 è stata eseguita la misura dell'emissività dell'impianto di frantumazione.

Il rilievo è stato effettuato alla distanza di circa 10,00 m ed altezza di 1,50 m dal gruppo frantumatore, tramoggia, vaglio vibrante e organi minori nella direzione acusticamente più critica.

Il valore misurato è di 87,7 dB(A) a 10,00 m di distanza dall'impianto.

Nel seguito è riportato il rilievo eseguito.



La misura rilevata è in linea con quanto previsto nella scheda tecnica del frantoio che prevede una potenza acustica (L_w) di 118,8 dB(A).

In data 21/01/2026 è stata eseguita la misura dell'emissività del carico e scarico nella situazione maggiormente critica, ossia nell'attività di scarico di ferro e acciaio all'interno di apposito cassone scarrabile.

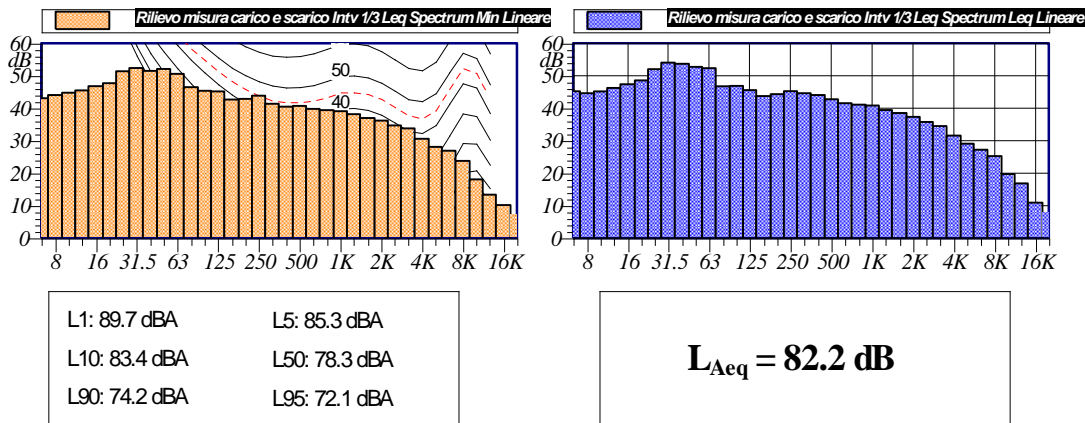
Il rilievo è stato effettuato alla distanza di circa 10,00 m ed altezza di 1,50 m dal nella direzione acusticamente più critica.

Il valore misurato è di 82,2 dB(A) a 2,00 m di distanza dall'impianto.



Nome misura: Rilievo misura carico e scarico
Località: Cantiere
Strumentazione: LxT1 0004743
Durata: 6843 (secondi)
Nome operatore: Studio Mattioli Srl
Data, ora misura: 21/01/2026 11:28:01
Over SLM: N/A
Over OBA: N/A

Rilievo misura carico e scarico Intv 1/3 Leq Spectrum Leq Lineare					
12.5 Hz	46.2 dB	160 Hz	43.7 dB	2000 Hz	37.4 dB
16 Hz	47.4 dB	200 Hz	44.4 dB	2500 Hz	35.8 dB
20 Hz	48.6 dB	250 Hz	45.3 dB	3150 Hz	34.5 dB
25 Hz	52.0 dB	315 Hz	44.6 dB	4000 Hz	31.6 dB
31.5 Hz	54.1 dB	400 Hz	44.1 dB	5000 Hz	29.1 dB
40 Hz	53.7 dB	500 Hz	42.8 dB	6300 Hz	27.2 dB
50 Hz	52.7 dB	630 Hz	41.6 dB	8000 Hz	25.2 dB
63 Hz	52.3 dB	800 Hz	41.1 dB	10000 Hz	19.7 dB
80 Hz	46.8 dB	1000 Hz	40.8 dB	12500 Hz	16.9 dB
100 Hz	46.9 dB	1250 Hz	39.4 dB	16000 Hz	10.9 dB
125 Hz	45.6 dB	1600 Hz	38.6 dB	20000 Hz	7.8 dB



Annotazioni:

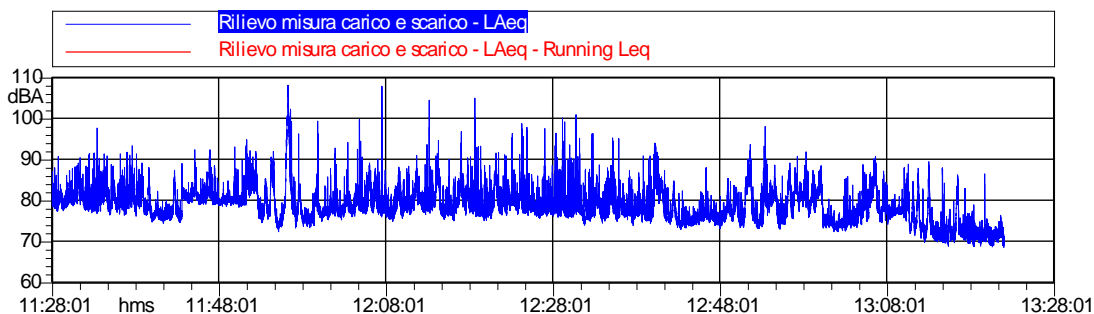
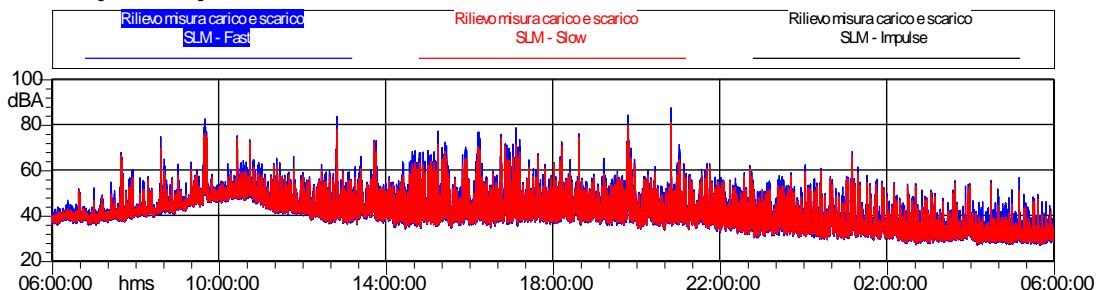


Tabella Automatica delle Maschere			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	11:28:01	01:54:02.600	82.2 dBA
Non Mascherato	11:28:01	01:54:02.600	82.2 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

Componenti impulsive



La misura rilevata è in linea con quanto previsto nella scheda tecnica del frantoio che prevede una potenza acustica (L_w) di 96 dB(A).

A seguire la descrizione e caratterizzazione acustica delle sorgenti acusticamente impattanti.

DESCRIZIONE SORGENTE	LIVELLO POTENZA SONORA (L_w)	SOMMA SORGENTI ACUSTICHE VALORI DI EMISSIONI CALCOLATI RIFERITI AI 15' PIU' IMPATTANTI
Frantoio del tipo REV srl GCV 98	118,8 dB(A)	119,2 dB(A)
Autocarro	92 dB(A)	
Pala caricatrice	109 dB(A)	

Tabella 38- Livelli sonori impianti

Al fine di garantire un'analisi esaustiva nel previsionale acustico, sono stati modellati distinti scenari operativi, finalizzati alla valutazione puntuale delle emissioni sonore associate alle diverse sorgenti presenti nell'impianto. In particolare sono stati considerati:

- livello di emissione ed immissione nello scenario con impianto di frantumazione in esercizio (8h/giorno);
- livello di emissione ed immissione nello scenario con pala meccanica in esercizio (8h/giorno);
- livello di emissione ed immissione nello scenario con impianto di frantumazione e pala in esercizio contemporaneo (8h/giorno);
- livello di emissione ed immissione nello scenario con esclusiva movimentazione e trasporto (circa 27 transiti/giorno);
- livello di emissione ed immissione nello scenario con carico e scarico rifiuti (8h/giorno);
- livello di emissione ed immissione nello scenario con tutte le sorgenti attive (8h/giorno).

Stima dei livelli sonori attesi in fase di esercizio

Per la caratterizzazione del disturbo indotto dalle lavorazioni verso i recettori nel periodo di riferimento diurno (non saranno eseguite attività durante il periodo notturno), sono stati effettuati delle simulazioni con l'ausilio del modello previsionale di calcolo SoundPLAN 8.2 sviluppato dalla soc. Braunstein + Bernt GmbH. La scelta di applicare tale modello di simulazione è stata effettuata in considerazione delle caratteristiche del modello, del livello di dettaglio che è in grado di raggiungere e, inoltre, della sua affidabilità ampiamente garantita dalle applicazioni in campo stradale, ferroviario ed



industriale già effettuate in altri studi analoghi. SoundPLAN è un modello previsionale ad “ampio spettro” in quanto permette di studiare fenomeni acustici generati da rumore stradale, ferroviario, aeroportuale e industriale utilizzando di volta in volta gli standard internazionali più ampiamente riconosciuti.

Il modello previsionale è stato predisposto sulla base dei seguenti dati:

- cartografia ufficiale della regione Emilia Romagna, riportante la geometria, l'altezza e la destinazione d'uso degli edifici e degli ostacoli presenti, i tracciati stradali attuali, la morfologia del terreno (curve di isolivello e punti quotati);
- modello tridimensionale del progetto da realizzare;
- dati provenienti dal censimento degli edifici e dei ricettori;
- limiti acustici relativi ai piani di classificazione acustica del Comune di Mirandola.

Il modello previsionale prevede il calcolo del livello di pressione sonora ottenuti considerando la sorgente del frantoio che prevede l'attività nel periodo diurno e la sorgente stradale attiva anch'essa durante tutto il periodo di riferimento diurno. Le valutazioni non hanno in considerazione gli effetti acustici mitigativi dei cumuli che saranno presenti nell'area.

Stima dei livelli sonori attesi in fase di esercizio dell'impianto di frantumazione

Di seguito si riportano i valori stimati relativi alla sorgente sonora costituita dall'impianto di frantumazione, con i corrispondenti livelli di emissione e di immissione stimati, alla verifica di conformità con i limiti imposti dalla zonizzazione acustica prevista dalla normativa vigente, unitamente alle relative mappe di propagazione acustica.

LIVELLI DI EMISSIONE IMPIANTO DI FRANTUMAZIONE (non mitigato)				
Ricevitore	Piano	L _{aeq} (6-22)	Zonizzazione	Conformità
R1	P. terra	56.5	III=55	Non Conforme
R1	Piano1	54.9	III=55	Conforme
R2	P. terra	53.9	III=55	Conforme
R2	Piano1	54.1	III=55	Conforme
R3	P. terra	60	V= 65	Conforme
R3	Piano1	60.4	V= 65	Conforme
R4	P. terra	56.7	V= 65	Conforme
R4	Piano1	57	V= 65	Conforme
R5	P. terra	62	V= 65	Conforme
R5	Piano1	62.6	V= 65	Conforme



La mappa acustica che segue mostra l'andamento delle isofoniche dello stato di progetto per le emissioni del solo frantoio in assenza di mitigazioni acustiche.

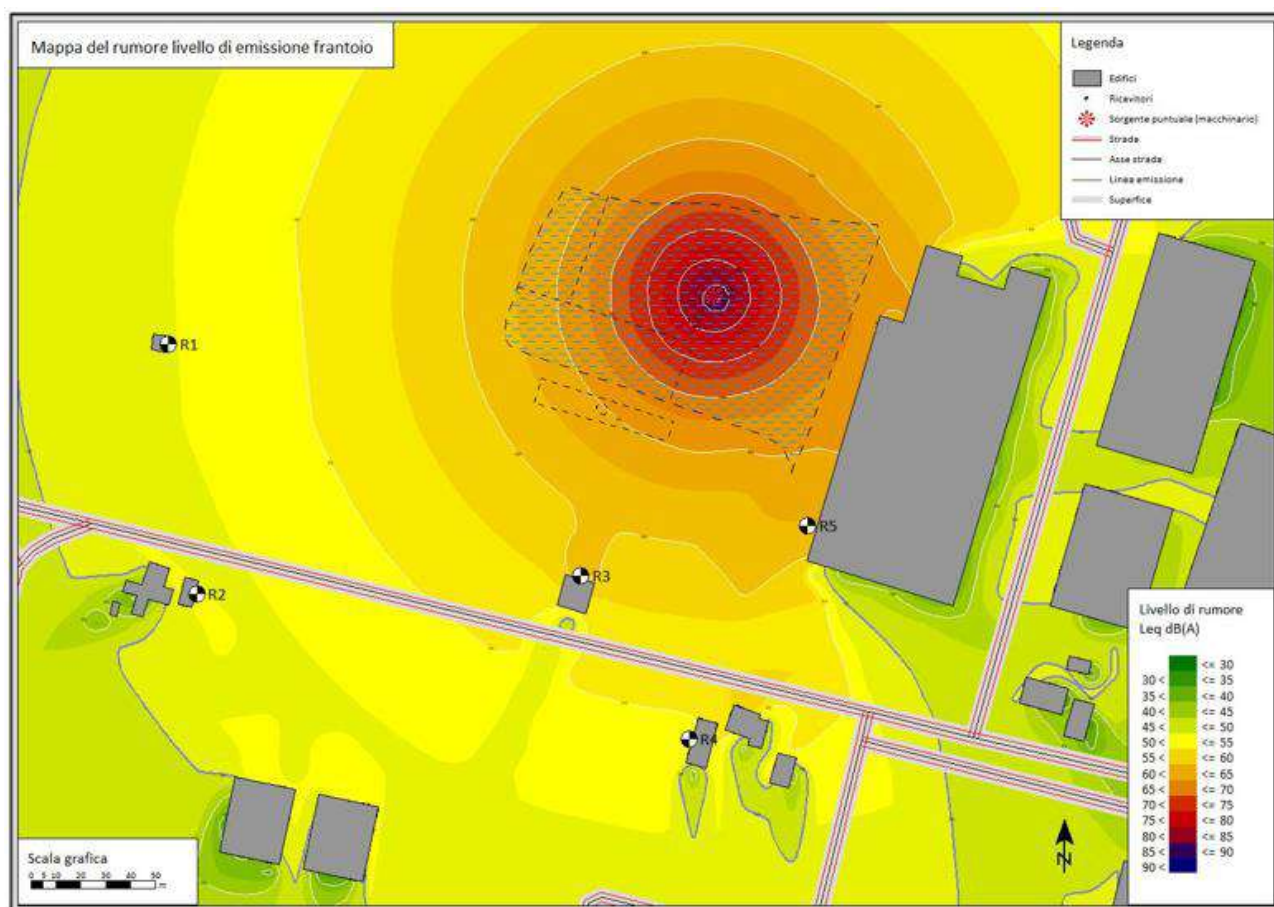


Figura 107 – Mappa del rumore livello di emissione solo frantoio senza mitigazioni

LIVELLI DI IMMISSIONE SOLO FRANTOIO (non mitigato)								
Ricevitori	Piano	Laeq (6-22)	Laeq residuo	Laeq totale	Zonizzazione (6-22)	Conformità	Limite DPR 142/04 [dB(A)]	Conformità
R1	P. terra	54.7	51,0	56,2	III= 60	Conforme	65	Conforme
R1	Piano1	54.9	53.1	57,1	III= 60	Conforme	65	Conforme
R2	P. terra	53.9	59.6	60,6	III= 60	Non Conforme	65	Conforme
R2	Piano1	54.1	59,8	60,8	III= 60	Non Conforme	65	Conforme
R3	P. terra	60	56,9	61,7	V= 70	Conforme	--	--
R3	Piano1	60.4	57,3	62,1	V= 70	Conforme	--	--
R4	P. terra	56.7	56,9	59,8	V= 70	Conforme	--	--
R4	Piano1	57	57,4	60,2	V= 70	Conforme	--	--

LIVELLI DI IMMISSIONE SOLO FRANTOIO (non mitigato)								
Ricevitore	Piano	Laeq (6-22)	Laeq residuo	Laeq totale	Zonizzazione (6-22)	Conformità	Limite DPR 142/04 [dB(A)]	Conformità
R5	P. terra	62	55,2	62,8	V= 70	Conforme	65	Conforme
R5	Piano1	62.6	56,0	63,5	V= 70	Conforme	65	Conforme

La mappa acustica che segue mostra l'andamento delle isofoniche dello stato di progetto per le immissioni del solo frantoio in assenza di mitigazioni acustiche.

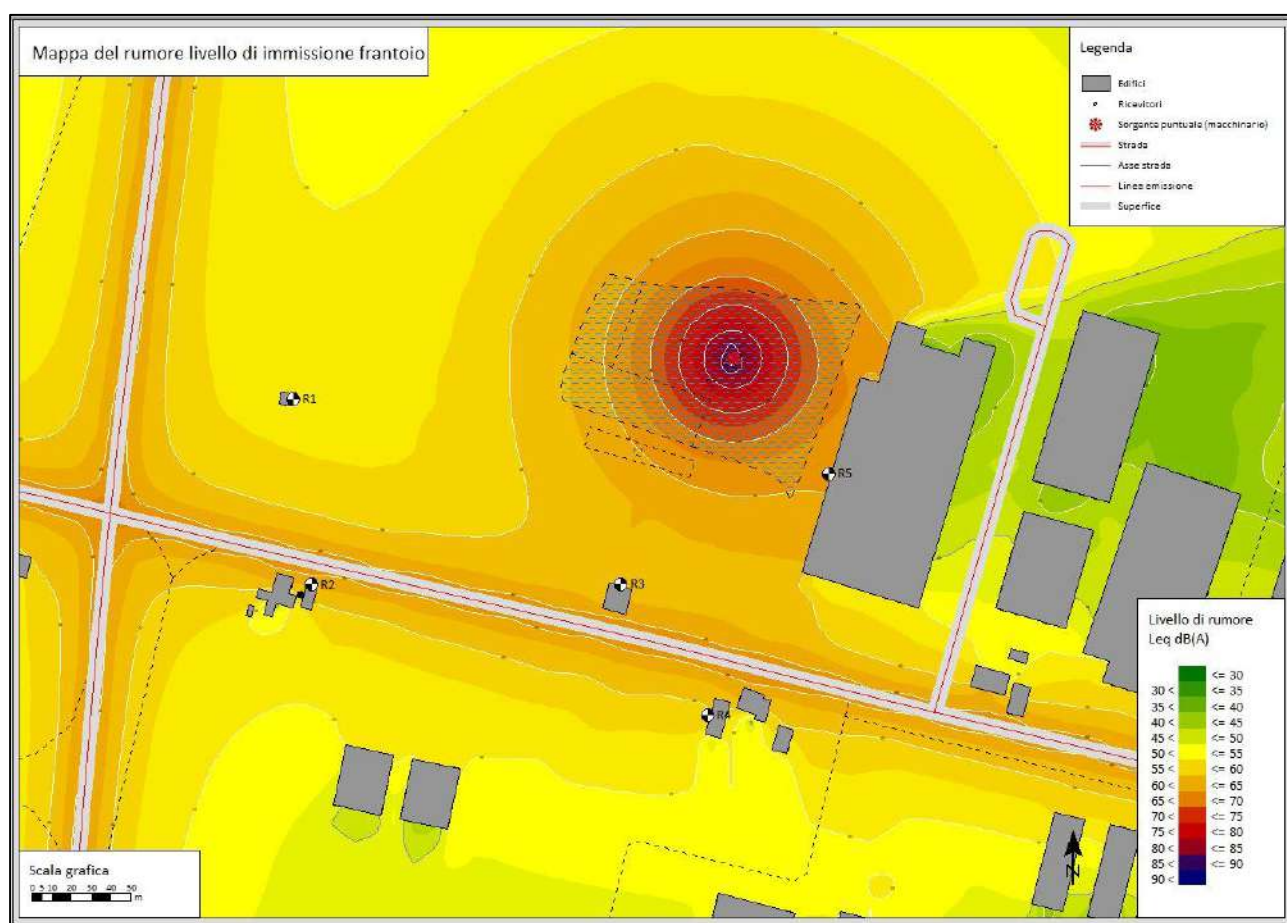


Figura 108 – Mappa del rumore livello di immissione solo frantoio senza mitigazioni

Dai valori stimati in facciata sui ricettori individuati relativamente allo stato di progetto si evidenzia la conformità di quasi tutti i recettori rispetto ai limiti del d.p.C.M del '97 (periodo diurno) e risultano rispettati tutti i limiti del DPR 142/04.

Stima dei livelli sonori attesi in fase di esercizio solo pala meccanica



Di seguito si riportano i valori stimati relativi alla sorgente sonora costituita dalla sola pala meccanica, con i corrispondenti livelli di emissione e di immissione stimati, alla verifica di conformità con i limiti imposti dalla zonizzazione acustica prevista dalla normativa vigente, unitamente alle relative mappe di propagazione acustica. La posizione della sorgente è stata valutata cautelativamente considerando la situazione peggiorativa, ovvero nel punto più vicino al recettore R3 ed al recettore R5.

LIVELLI DI EMISSIONE SOLO PALA MECCANICA (non mitigato)				
Ricevitore	Piano	Laeq (6-22)	Zonizzazione	Conformità
R1	P. terra	49.1	III=55	Conforme
R1	Piano1	49.3	III=55	Conforme
R2	P. terra	48.4	III=55	Conforme
R2	Piano1	48.6	III=55	Conforme
R3	P. terra	55	V= 65	Conforme
R3	Piano1	55.6	V= 65	Conforme
R4	P. terra	51.3	V= 65	Conforme
R4	Piano1	51.6	V= 65	Conforme
R5	P. terra	56.6	V= 65	Conforme
R5	Piano1	57.3	V= 65	Conforme

La mappa acustica che segue mostra l'andamento delle isofoniche dello stato di progetto per le emissioni della sola pala meccanica in assenza di mitigazioni acustiche.



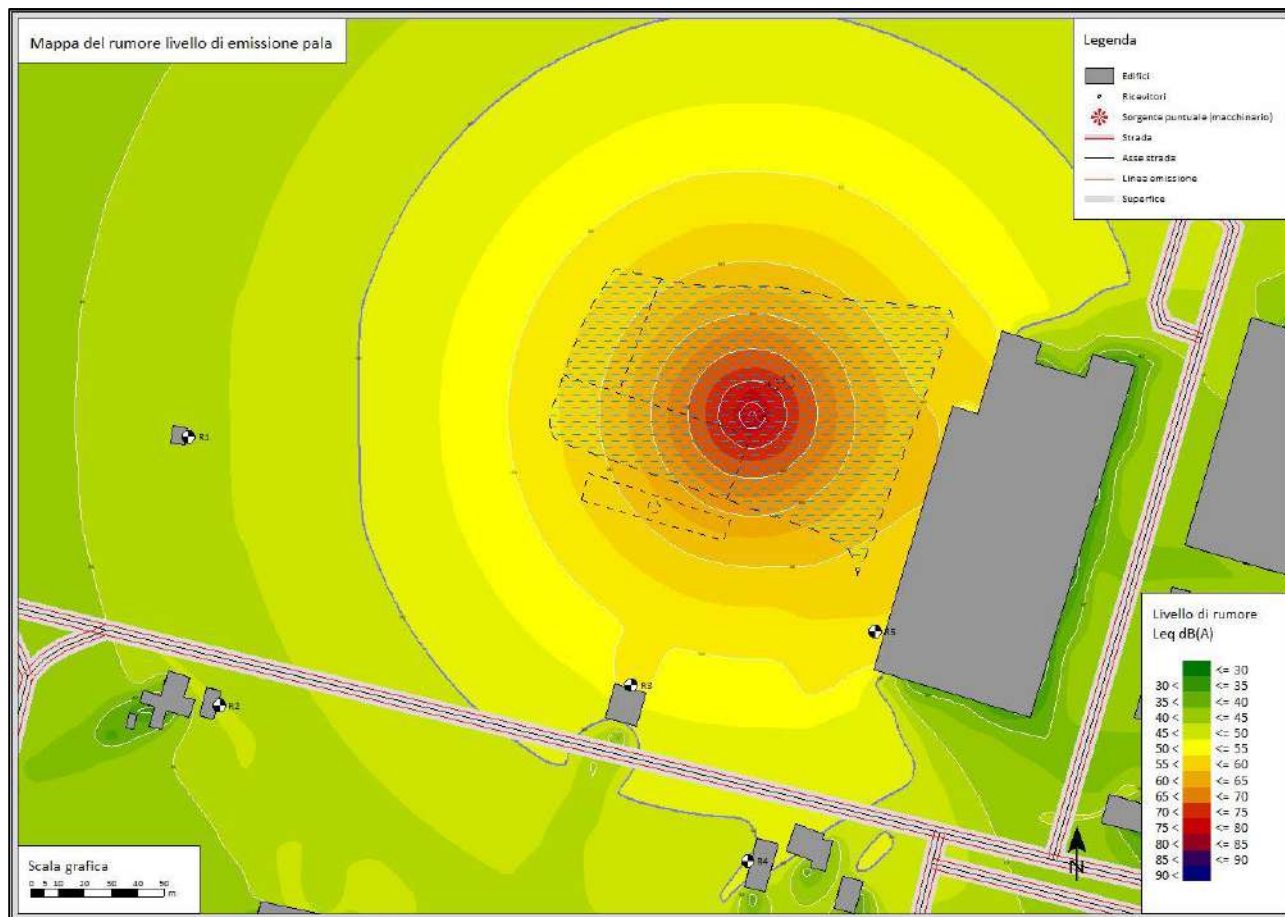


Figura 109 – Mappa del rumore livello di emissione solo pala meccanica senza mitigazioni

LIVELLI DI IMMISSIONE SOLO PALA MECCANICA (non mitigato)								
Ricevitore	Piano	Laeq (6-22)	Laeq residuo	Laeq totale	Zonizzazione (6-22)	Conformità	Limite DPR 142/04 [dB(A)]	Conformità
R1	P. terra	49,1	51,0	53,2	III= 60	Conforme	65	Conforme
R1	Piano1	49,3	53,1	54,6	III= 60	Conforme	65	Conforme
R2	P. terra	48,4	59,6	59,9	III= 60	Conforme	65	Conforme
R2	Piano1	48,6	59,8	60,1	III= 60	Non Conforme	65	Conforme
R3	P. terra	55	56,9	59,1	V= 70	Conforme	--	--
R3	Piano1	55,6	57,3	59,5	V= 70	Conforme	--	--
R4	P. terra	51,3	56,9	58,0	V= 70	Conforme	--	--
R4	Piano1	51,6	57,4	58,4	V= 70	Conforme	--	--
R5	P. terra	56,6	55,2	59,0	V= 70	Conforme	65	Conforme
R5	Piano1	57,3	56,0	56,0	V= 70	Conforme	65	Conforme

La mappa acustica che segue mostra l'andamento delle isofoniche dello stato di progetto per le immissioni della sola pala meccanica in assenza di mitigazioni acustiche.

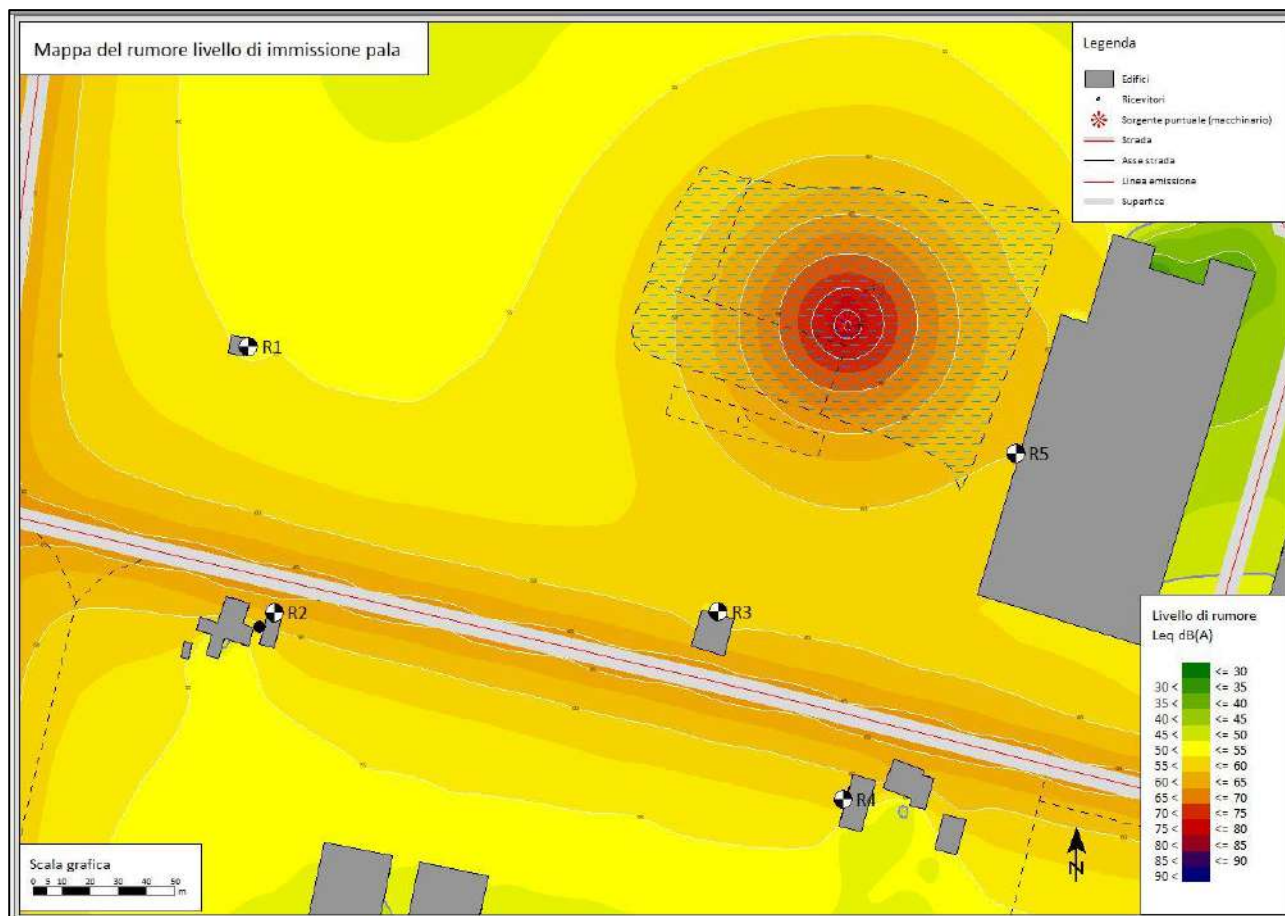


Figura 110 – Mappa del rumore livello di immissione solo pala meccanica senza mitigazioni

Dai valori stimati in facciata sui ricettori individuati relativamente allo stato di progetto si evidenzia la conformità di tutti i recettori per i limiti del d.p.C.M del '97 (periodo diurno) e risultano rispettati tutti i limiti del DPR 142/04.

Stima dei livelli sonori attesi fase di esercizio con movimentazione e trasporto (circa 27 transiti/giorno)

Di seguito si riportano i valori stimati relativi alle sorgenti sonore costituite con movimentazione e trasporto (circa 27 transiti/giorni) con i corrispondenti livelli di emissione e di immissione stimati, alla verifica di conformità con i limiti imposti dalla zonizzazione acustica prevista dalla normativa vigente, unitamente alle relative mappe di propagazione acustica.

LIVELLI DI EMISSIONE MOVIMENTAZIONE E TRASPORTO 27 TRANSITI/GIORNO (non mitigato)				
Ricevitore	Piano	Laeq (6-22)	Zonizzazione	Conformità
R1	P. terra	33.9	III=55	Conforme
R1	Piano1	36.8	III=55	Conforme
R2	P. terra	32.6	III=55	Conforme
R2	Piano1	35	III=55	Conforme
R3	P. terra	41.8	V= 65	Conforme
R3	Piano1	46.6	V= 65	Conforme
R4	P. terra	35.3	V= 65	Conforme
R4	Piano1	39.4	V= 65	Conforme
R5	P. terra	58.2	V= 65	Conforme
R5	Piano1	58.2	V= 65	Conforme

La mappa acustica che segue mostra l'andamento delle isofoniche dello stato di progetto per le emissioni del frantoio, vaglio e pala meccanica in assenza di mitigazioni acustiche.

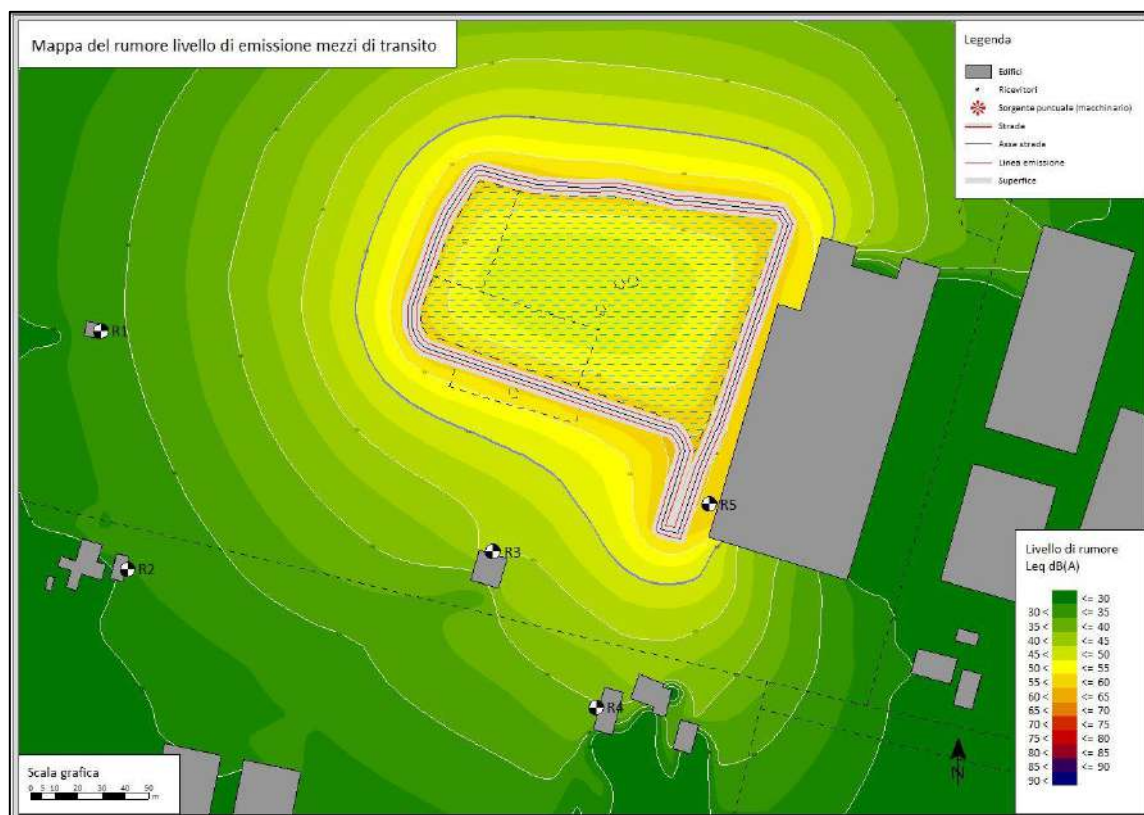


Figura 111 – Mapa del rumore livello di emissione movimentazione mezzi senza mitigazioni

LIVELLI DI IMMISSIONE MOVIMENTAZIONE E TRASPORTO 27 TRANSITI/GIORNO (non mitigato)								
Ricevitore	Piano	Laeq (6-22)	Laeq residuo	Laeq totale	Zonizzazione (6-22)	Conformità	Limite DPR 142/04 [dB(A)]	Conformità
R1	P. terra	33.9	51,0	51,1	III= 60	Conforme	65	Conforme
R1	Piano1	36.8	53.1	53,2	III= 60	Conforme	65	Conforme
R2	P. terra	32.6	59.6	59,6	III= 60	Conforme	65	Conforme
R2	Piano1	35	59,8	59,5	III= 60	Conforme	65	Conforme
R3	P. terra	41.8	56,9	59,8	V= 70	Conforme	--	--
R3	Piano1	46.6	57,3	57,7	V= 70	Conforme	--	--
R4	P. terra	35.3	56,9	56,9	V= 70	Conforme	--	--
R4	Piano1	39.4	57,4	57,5	V= 70	Conforme	--	--
R5	P. terra	58.2	55,2	60,2	V= 70	Conforme	65	Conforme
R5	Piano1	58.2	56,0	60,2	V= 70	Conforme	65	Conforme

La mappa acustica che segue mostra l'andamento delle isofoniche dello stato di progetto per le immissioni del movimento mezzi in assenza di mitigazioni acustiche.





Figura 112 – Mappa del rumore livello di immissione movimentazioni mezzi senza mitigazioni

Dai valori stimati in facciata sui ricettori individuati relativamente allo stato di progetto si evidenzia la conformità dei livelli rispetto ai limiti del D.P.C.M del '97 (periodo diurno) ed il rispetto dei limiti del DPR 142/04.

Stima dei livelli sonori attesi fase di esercizio nelle fasi di carico e scarico rifiuti

Di seguito si riportano i valori stimati relativi alle sorgenti sonore nelle fasi di carico - scarico dei rifiuti (inerti e legno/plastica nei cassoni posti in prossimità di T3) con i corrispondenti livelli di emissione e di immissione stimati, alla verifica di conformità con i limiti imposti dalla zonizzazione acustica prevista dalla normativa vigente, unitamente alle relative mappe di propagazione acustica. Per poter simulare la sorgente sonora è stata eseguita una misura su un impianto con condizioni di scarico e carico simili a quelle del progetto in esame. Dalla misura effettuata è stato stimato un L_{aeq} pari a 82 dB(A) che quindi comporta un L_{aeq} di 93 dB(A). In allegato è riportata la misura eseguita.

LIVELLI DI EMISSIONE FASI DI CARICO E SCARICO (non mitigato)				
Ricevitore	Piano	Laeq (6-22)	Zonizzazione	Conformità
R1	P. terra	26.8	III=55	Conforme
R1	Piano1	27.1	III=55	Conforme
R2	P. terra	26.6	III=55	Conforme
R2	Piano1	26.9	III=55	Conforme
R3	P. terra	35.9	V= 65	Conforme
R3	Piano1	36.8	V= 65	Conforme
R4	P. terra	29.2	V= 65	Conforme
R4	Piano1	29.7	V= 65	Conforme
R5	P. terra	32.4	V= 65	Conforme
R5	Piano1	33	V= 65	Conforme

La mappa acustica che segue mostra l'andamento delle isofoniche dello stato di progetto per le emissioni in assenza di mitigazioni acustiche.



Figura 113 – Mapa del rumore livello di emissione senza mitigazioni

LIVELLI DI IMMISSIONE FASI DI CARICO E SCARICO (non mitigato)								
Ricevitore	Piano	Laeq (6-22)	Laeq residuo	Laeq totale	Zonizzazione (6-22)	Conformità	Limite DPR 142/04 [dB(A)]	Conformità
R1	P. terra	26.8	51,0	51,0	III= 60	Conforme	65	Conforme
R1	Piano1	27.1	53.1	53,1	III= 60	Conforme	65	Conforme
R2	P. terra	26.6	59.6	59,6	III= 60	Conforme	65	Conforme
R2	Piano1	26.9	59,8	59,8	III= 60	Conforme	65	Conforme
R3	P. terra	35.9	56,9	56,9	V= 70	Conforme	--	--
R3	Piano1	36.8	57,3	57,3	V= 70	Conforme	--	--
R4	P. terra	29.2	56,9	56,9	V= 70	Conforme	--	--
R4	Piano1	29.7	57,4	57,4	V= 70	Conforme	--	--
R5	P. terra	32.4	55,2	55,2	V= 70	Conforme	65	Conforme
R5	Piano1	34.4	56,0	56,0	V= 70	Conforme	65	Conforme

La mappa acustica che segue mostra l'andamento delle isofoniche dello stato di progetto per le immissioni in assenza di mitigazioni acustiche.

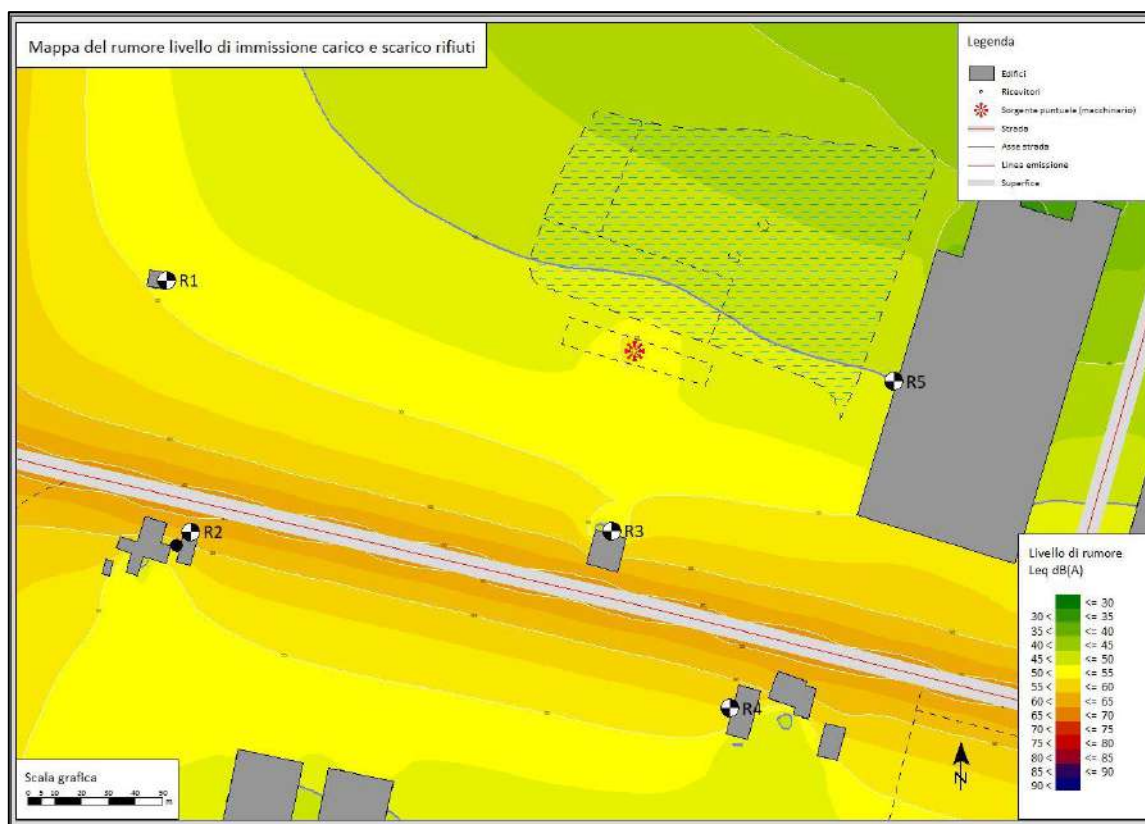


Figura 114 – Mappa del rumore livello di immissione senza mitigazioni

Dai valori stimati in facciata sui ricettori individuati relativamente allo stato di progetto si evidenzia la conformità dei livelli di tutti i ricettori rispetto ai limiti del D.P.C.M del '97 (periodo diurno) ed il rispetto dei limiti del DPR 142/04.

Stima dei livelli sonori attesi fase di esercizio con tutte le sorgenti attive

Di seguito si riportano i valori stimati relativi alle sorgenti sonore costituite da: impianto di frantumazione, pala meccanica, carico e scarico e trasporto (circa 27 transiti/giorno) con i corrispondenti livelli di emissione e di immissione stimati, alla verifica di conformità con i limiti imposti dalla zonizzazione acustica prevista dalla normativa vigente, unitamente alle relative mappe di propagazione acustica.

LIVELLI DI EMISSIONE CON TUTTE LE SORGENTI ATTIVE (non mitigato)				
Ricevitore	Piano	Laeq (6-22)	Zonizzazione	Conformità
R1	P. terra	57.1	III=55	Non Conforme
R1	Piano1	57.4	III=55	Non Conforme
R2	P. terra	56.3	III=55	Non Conforme
R2	Piano1	56.6	III=55	Non Conforme
R3	P. terra	62.5	V= 65	Conforme
R3	Piano1	63	V= 65	Conforme
R4	P. terra	59.2	V= 65	Conforme
R4	Piano1	59.5	V= 65	Conforme
R5	P. terra	65.4	V= 65	Non Conforme
R5	Piano1	65.9	V= 65	Non Conforme

La mappa acustica che segue mostra l'andamento delle isofoniche dello stato di progetto per le emissioni di tutte le sorgenti attive in assenza di mitigazioni acustiche.



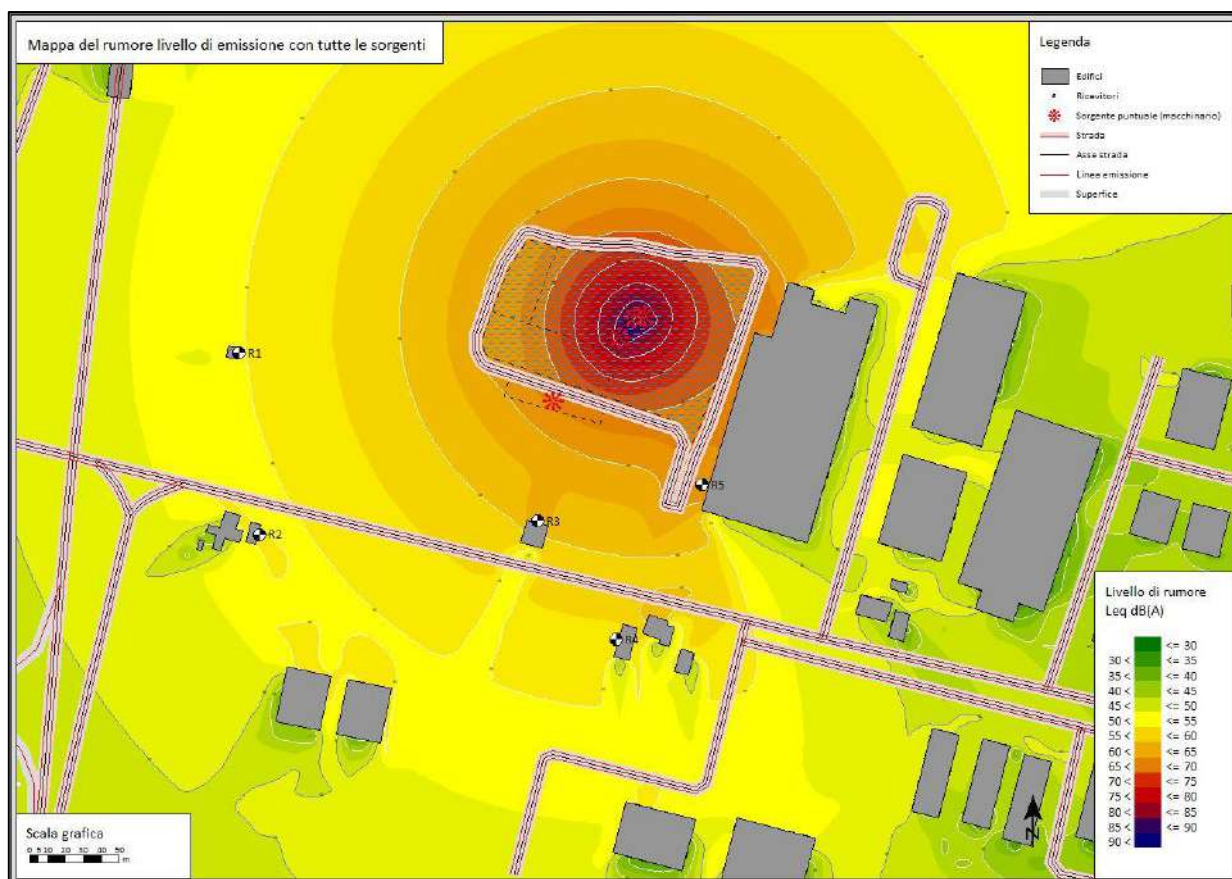


Figura 115 – Mapa del rumore livello di emissione con tutte le sorgenti attive contemporaneamente senza mitigazioni

LIVELLI DI IMMISSIONE CON TUTTE LE SORGENTI ATTIVE (non mitigato)								
Ricevitore	Piano	Laeq (6-22)	Laeq residuo	Laeq totale	Zonizzazione (6-22)	Conformità	Limite DPR 142/04 [dB(A)]	Conformità
R1	P. terra	57,1	51,0	58,1	III= 60	Conforme	65	Conforme
R1	Piano1	57,4	53,1	58,8	III= 60	Conforme	65	Conforme
R2	P. terra	56,3	59,6	61,3	III= 60	Non Conforme	65	Conforme
R2	Piano1	56,6	59,8	61,5	III= 60	Non Conforme	65	Conforme
R3	P. terra	62,5	56,9	63,6	V= 70	Conforme	--	--
R3	Piano1	63	57,3	64,0	V= 70	Conforme	--	--
R4	P. terra	59,2	56,9	61,2	V= 70	Conforme	--	--
R4	Piano1	59,5	57,4	61,6	V= 70	Conforme	--	--
R5	P. terra	65,4	55,2	65,8	V= 70	Conforme	65	Conforme
R5	Piano1	65,9	56,0	66,3	V= 70	Conforme	65	Conforme

La mappa acustica che segue mostra l'andamento delle isofoniche dello stato di progetto per le immissioni con tutte le sorgenti attive in contemporanea in assenza di mitigazioni acustiche.

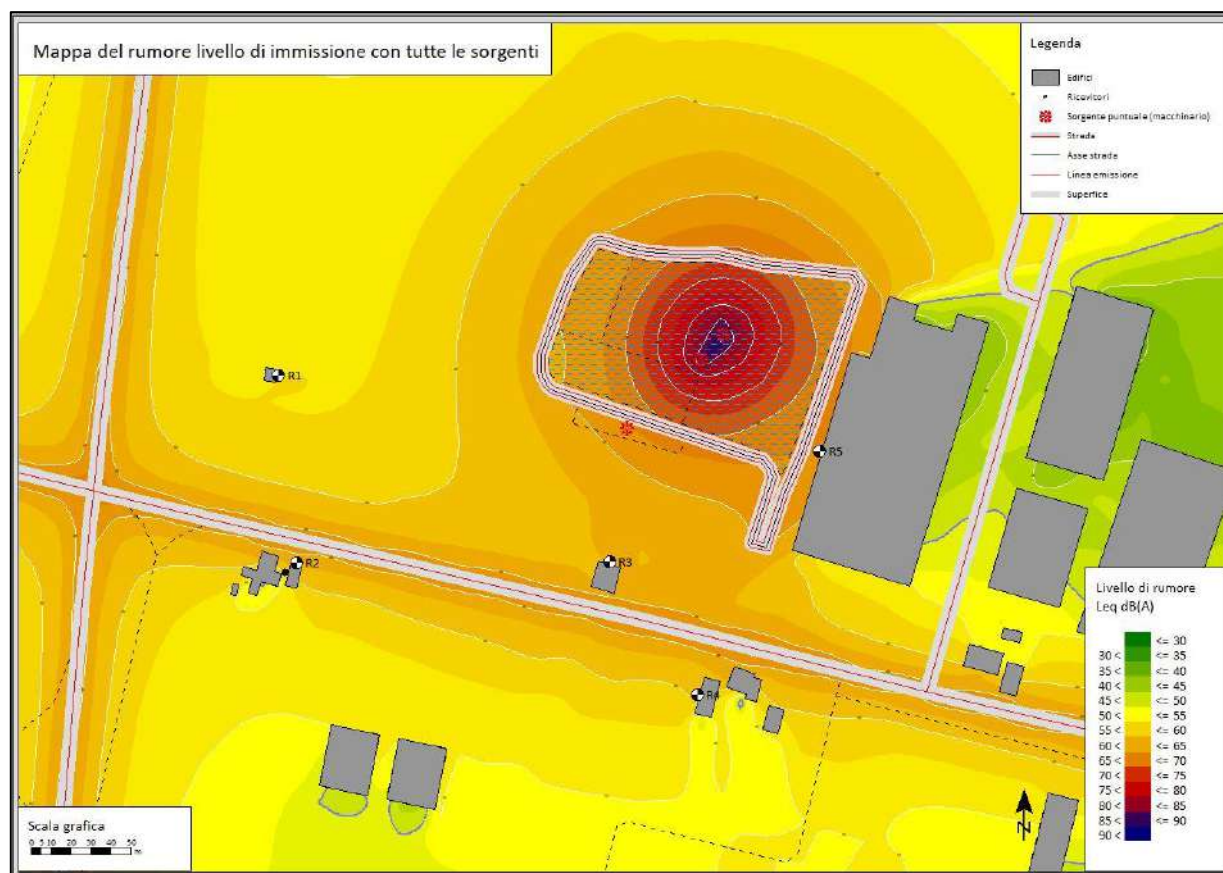


Figura 116 – Mappa del rumore livello di immissione con tutte le sorgenti attive contemporaneamente senza mitigazioni

Dai valori stimati in facciata sui ricettori individuati relativamente allo stato di progetto si evidenzia la conformità a tutti i ricettori rispetto ai limiti del D.P.C.M del '97 (periodo diurno) ad eccezione di R2, ed il rispetto dei limiti del DPR 142/04.

Per ulteriori dettagli si rimanda all'elaborato 25-C021_SL4.04.03.R2-Studio previsionale di impatto acustico.

7.4.2 Mitigazioni

7.4.2.1 Fase di cantiere

Per quanto riguarda la componente rumore, le principali opere mitigative, in fase di cantiere saranno attuate prevedendo le azioni sotto riportate:

- utilizzo di mezzi e macchine dotate dei requisiti stabiliti dalle Direttive comunitarie e successivi recepimenti nazionali (Dir. 2000/14/CE, recepita dal D.L. 262/2002);



- utilizzo privilegiato, ove possibile tecnicamente, di mezzi su gomma, da preferirsi rispetto all'utilizzo di mezzi cingolati tipicamente caratterizzati da maggiori emissioni sonore;
- utilizzo, quando possibile, di opportuni silenziatori da applicare agli scarichi dei mezzi;
- manutenzione regolare dei mezzi e relative componenti meccaniche, al fine di ridurre l'emissione di rumore ad essi connesso (es: periodica lubrificazione delle parti meccaniche dei mezzi d'opera per eliminarne gli attriti, sostituzione delle parti usurate, serraggio di giunzioni, verifica della corretta chiusura dei pannelli motori).

Inoltre, si evidenzia che nel recettore R5 sono stati sostituiti gli infissi presenti con serramenti a prestazione acustica migliorata. Si prevede quindi di ottenere un abbattimento del rumore interno maggiore.

7.4.2.2 Fase di esercizio

Per quanto riguarda la fase di esercizio, a protezione dei ricettori impattati, è stata inserita un'opera di mitigazione acustica passiva costituita da barriere mobili antirumore. Tale mitigazione acustica passiva consente di stimare una riduzione dei valori di pressione acustica in facciata di almeno 5 dB e, pertanto il rispetto dei limiti di emissione, immissione e di criterio differenziale previsti dalla zonizzazione acustica comunale.

Inoltre saranno adottati i seguenti accorgimenti operativi per minimizzare al massimo l'impatto del rumore:

- utilizzo di mezzi e macchine dotate dei requisiti stabiliti dalle Direttive comunitarie e successivi recepimenti nazionali (Dir. 2000/14/CE, recepita dal D.L. 262/2002);
- utilizzo privilegiato, ove possibile tecnicamente, di mezzi per la movimentazione dei materiali (es: terreni di scavo, materiali di demolizione) su gomma, da preferirsi rispetto all'utilizzo di mezzi cingolati tipicamente caratterizzati da maggiori emissioni sonore;
- utilizzo, quando possibile, di opportuni silenziatori da applicare agli scarichi dei mezzi;
- manutenzione regolare dei mezzi e relative componenti meccaniche, al fine di ridurre l'emissione di rumore ad essi connesso (es: periodica lubrificazione delle parti meccaniche dei mezzi d'opera per eliminarne gli attriti, sostituzione delle parti usurate, serraggio di giunzioni, verifica della corretta chiusura dei pannelli motori);
- verifica del buono stato di manutenzione delle piste di cantiere, al fine di monitorare l'insorgere di disconnessioni od avvallamenti e buche, al fine di garantirne una bassa rumorosità durante il transito dei mezzi pesanti. Ove dovuto, sarà necessario procedere al tempestivo ripristino delle piste di cantiere, mediante livellamento e sistemazione delle stesse;



- limitare al massimo la necessità di percorrenza dei mezzi pesanti in retromarcia, oltre che per criterio di sicurezza, anche al fine di ridurre l'occorrenza di azionamento dei relativi avvisatori acustici;
- esecuzione delle attività maggiormente impattanti in orari consoni e non contemporaneamente;
- valutare l'opportunità di introdurre un programma di formazione specifico da sottoporre agli addetti coinvolti nelle attività, finalizzato alla sensibilizzazione del personale a favore di comportamenti a bassa rumorosità (es. moderazione della velocità di conduzione dei mezzi, accensione dei mezzi e delle attrezzature limitatamente a quanto strettamente necessario per il completamento delle attività).

Di seguito si riportano i valori del livello equivalente ottenuti dall'inserimento delle mitigazioni acustiche passive nel modello precedentemente progettato. Come si evince dalla tabella e dalla mappa del rumore, con l'implementazione delle suddette mitigazioni, tutti i valori vengono rispettati.

LIVELLI DI IMMISSIONE (mitigati)							
Ricevitore	Piano	Laeq Pre mitigazioni	Laeq post mitigazioni	Zonizzazione (6-22)	Conformità	Limite DPR 142/04 [dB(A)]	Conformità
R1	P. terra	58,1	52,5	III= 60	Conforme	65	Conforme
R1	Piano1	58,8	52,8	III= 60	Conforme	65	Conforme
R2	P. terra	61,3	59,2	III= 60	Conforme	65	Conforme
R2	Piano1	61,5	59,8	III= 60	Conforme	65	Conforme
R3	P. terra	63,6	57,3	V= 70	Conforme	--	--
R3	Piano1	64,0	57,6	V= 70	Conforme	--	--
R4	P. terra	61,2	57,3	V= 70	Conforme	--	--
R4	Piano1	61,6	57,6	V= 70	Conforme	--	--
R5	P. terra	65,8	56,2	V= 70	Conforme	65	Conforme
R5	Piano1	66,3	56,5	V= 70	Conforme	65	Conforme

Tabella 39 – Livelli di immissione post inserimento mitigazioni

Dai valori stimati in facciata sui ricettori individuati relativamente allo stato di progetto si evidenzia la conformità di tutti i recettori rispetto ai limiti del D.P.C.M del '97 (periodo diurno) e risultano rispettati tutti i limiti del DPR 142/04.

Nella successiva tabella si riportano i valori di emissione ottenuti dall'inserimento delle mitigazioni acustiche passive stimati in facciata ai ricettori relativamente allo stato di progetto, nel periodo diurno.



LIVELLI DI EMISSIONE (mitigati)					
Ricevitore	Piano	Laeq Pre mitigazioni	Laeq post mitigazioni	Zonizzazione	Conformità
R1	P. terra	57.1	54.1	III=55	Conforme
R1	Piano1	57.4	55.5	III=55	Conforme
R2	P. terra	56.3	50.2	III=55	Conforme
R2	Piano1	56.6	50.5	III=55	Conforme
R3	P. terra	62.5	58.8	V= 65	Conforme
R3	Piano1	63	59.5	V= 65	Conforme
R4	P. terra	59.2	55.7	V= 65	Conforme
R4	Piano1	59.5	56.1	V= 65	Conforme
R5	P. terra	65.4	55.2	V= 65	Conforme
R5	Piano1	65.9	55.8	V= 65	Conforme

Tabella 40 - Livelli di emissione post inserimento mitigazioni

Dai valori stimati in facciata sui ricettori individuati relativamente allo stato di progetto si evidenzia la conformità di tutti i ricettori rispetto ai valori di emissione rispetto ai limiti del D.P.C.M del '97 (periodo diurno).

Si è inoltre proceduto alla verifica del criterio differenziale per ogni recettore, ovvero la differenza tra il valore di immissione calcolato nella mezz'ora più impattante (con tutte le sorgenti attive in contemporanea) ed il rumore residuo. Come da normativa vigente per il diurno è considerato un valore differenziale di massimo 5dB(A).

VALORE DIFFERENZIALE - 5 dB(A) LIVELLI DI IMMISSIONE				
Ricevitore	Laeq immissione	Laeq residuo	Differenziale (5 dB)	Conformità
R1	55,5	51,0	4,5	Conforme
R1	55,8	53,1	2,7	Conforme
R2	62,2	59,6	2,6	Conforme
R2	62,8	59,8	3,0	Conforme
R3	60,3	56,9	3,4	Conforme
R3	60,6	57,3	3,3	Conforme
R4	60,3	56,9	3,4	Conforme
R4	60,6	57,4	3,2	Conforme
R5	59,2	55,2	4,0	Conforme
R5	59,5	56,0	3,5	Conforme

Tabella 41 - Valori differenziale livelli di immissione



Dai valori stimati in facciata sui ricettori individuati relativamente allo stato di progetto si evidenzia la conformità al criterio differenziale della totalità dei ricettori relativamente al periodo diurno.

La seguente mappa acustica mostra l'andamento delle isofoniche dello stato di progetto in presenza di mitigazioni acustiche.

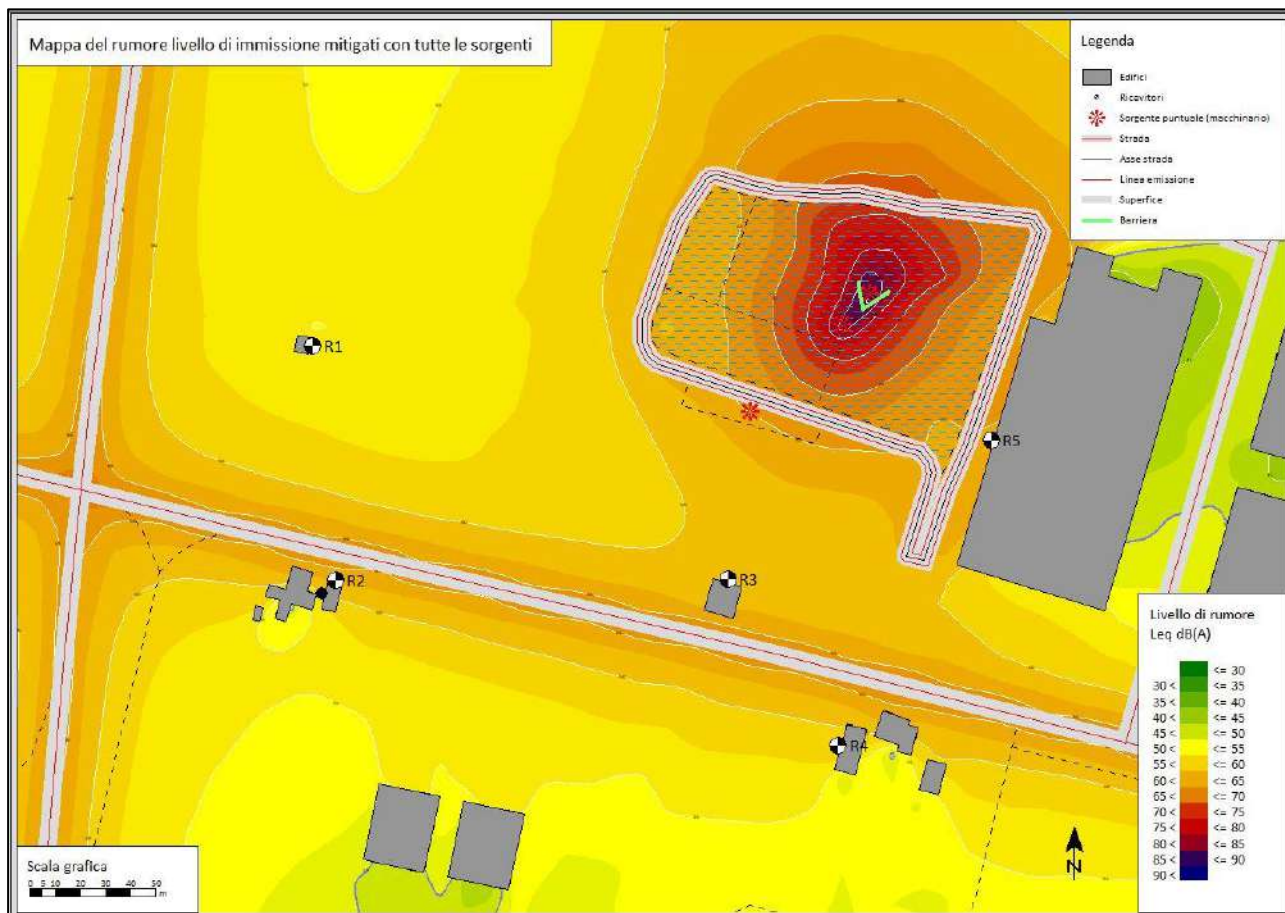


Figura 117 – Mappa del rumore post mitigazioni

Dalle simulazioni effettuate è emerso che, con le mitigazioni acustiche passive, si rispettano i valori di pressione acustica in facciata di immissione, emissione e criterio differenziale previsti dalla zonizzazione acustica del Comune di Mirandola pertanto le valutazioni e le considerazioni effettuate hanno permesso di verificare il rispetto dei limiti acustici previsti dalla Classificazione acustica del territorio comunale di Mirandola - n. 92 del 21/02/2011 in vigore dal 17/05/2011.

Dalla valutazione previsionale di impatto acustico emerge il rispetto dei limiti acustici previsti per le attività rumorose temporanee di cantiere. I livelli di pressione sonora equivalenti (L_{aeq}) valutati secondo le modalità previste dalla normativa tecnica di riferimento, risultano inferiori al valore limite di 70 dB(A), come definito dal Regolamento Comunale di Mirandola per il periodo diurno.

Si tiene comunque a precisare che oltre agli accorgimenti tecnici descritti nella presente relazione, durante le fasi di cantiere verranno applicate tutte le generiche procedure operative per il contenimento dell'impatto acustico generato dalle attività.

7.5 Acque superficiali e sotterranee

Nel seguente paragrafo verranno analizzati i potenziali effetti derivanti dalla realizzazione dell'impianto rispetto alla componente ambientale “acque superficiali e sotterranee”, sia per la fase di cantiere che per quella di esercizio e le relative mitigazioni adottate per ridurre/eliminare gli eventuali impatti individuati.

7.5.1 Impatti

7.5.1.1 Fase di cantiere

I potenziali impatti in questa fase, relativamente alla matrice “acque”, possono essere legati alla generazione di polveri che, trasportate dal vento, possono ricadere all'interno di corsi d'acqua ubicati nelle vicinanze dell'area

Ulteriori potenziali impatti che le attività di cantiere possono provocare sulla qualità delle acque superficiali e sotterranee sono legati a eventuali sversamenti accidentali di combustibili e oli, qualora tali episodi non siano prevenuti grazie ad adeguate disposizioni per le maestranze ed accorgimenti nella fase di installazione del cantiere (es. dotazione di sistemi di contenimento e raccolta di eventuali sversamenti).

Per gli interventi in progetto in fase di cantiere non sono previsti prelievi di acque superficiali e scarichi idrici che possano comportare un'alterazione delle caratteristiche chimico-fisiche della componente idrica.

7.5.1.2 Fase di esercizio

Non si ritiene che l'attività di recupero dei rifiuti in progetto generi impatti significativi sulla matrice acque, siano esse superficiali che sotterranee.

L'unico impatto è riconducibile all'impermeabilizzazione di alcune aree e, nello specifico:

- due porzioni nel settore T1:
 - area adibita alla gestione dei cumuli del EER 17.03.02 per una superficie di ca. 1.300 mq;
 - area di ubicazione del frantoio per una superficie di ca. 200 mq;
- area adibita al deposito R13, nel settore T3;
- viabilità interna all'impianto.



Per tali aree sarà realizzato un pacchetto di spessore totale di ca. 60-80 cm costituito come segue, procedendo dal basso verso l'alto:

- posa strato misto cementato con MPS di spessore di ca. 40-45 cm;
- posa di tessuto non tessuto;
- posa strato di scarifica bituminosa (fresato d'asfalto) per uno spessore di ca. 20-35 cm e successiva compattazione.

Nella figura di seguito si riporta stralcio della tavola AMB.01.04 "Layout impianto di recupero rifiuti" con indicazione del profilo schematico del pacchetto che sarà utilizzato per l'impermeabilizzazione delle aree sopraindicate.



Per tali aree è prevista idonea gestione delle acque, secondo quanto previsto negli elaborati idraulici (25-C021_IDR.02.04_Relazione tecnica idraulica, 25-C021_IDR.02.01_Stato di progetto - Reti di fognatura, 25-C021_IDR.02.02_Particolari costruttivi sistemi di trattamento, 25-C021_IDR.02.03_Particolari costruttivi vasche laminazione).

Per gli interventi in progetto non sono previsti prelievi di acque superficiali che possano comportare un'alterazione delle caratteristiche chimico-fisiche della componente idrica.

In merito alle acque sotterranee, le lavorazioni non saranno tali da interferire direttamente con la falda idrica, collocata a ca. 36 m di profondità dal piano campagna.

7.5.2 Mitigazioni

7.5.2.1 Fase di cantiere

Per la corretta gestione dell'attività di cantiere, saranno seguiti i seguenti accorgimenti operativi atti alla riduzione e/o al contenimento degli impatti:

- i mezzi d'opera dovranno rispettare una bassa velocità di transito all'interno dell'area di cantiere;



- i mezzi operativi in uscita dal cantiere saranno opportunamente coperti se adibiti al trasporto di materiali pulverulenti.

Particolare attenzione dovrà essere posta nella previsione e gestione delle possibili fonti di contaminazione della risorsa idrica sotterranea connesse alla realizzazione dell'opera (es. percolamento dei cantieri, sversamenti accidentali, etc.).

In tal senso saranno adottate specifiche disposizioni per le maestranze ed accorgimenti attraverso la dotazione di sistemi di contenimento e raccolta di eventuali sversamenti (kit antisversamento costituiti da materiale assorbente, panne assorbenti, ecc.).

7.5.2.2 Fase di esercizio

Come specificato, il progetto prevede la suddivisione dell'areale in settori:

- Settore T1
- Settore T2
- Settore T3
- Area pesa
- Viabilità

All'ingresso del sedime su via di Mezzo verrà realizzata una pesa. Da qui i mezzi di trasporto proseguiranno lungo la viabilità impermeabile che si sviluppa dall'ingresso tutto attorno all'area del Settore T1 e T2 dove verranno depositati gran parte dei cumuli dei materiali di recupero.

Il Settore T1 sarà per gran parte a superficie permeabile tranne due aree che saranno rese impermeabili ovvero:

- Area frantoio
- Area rifiuti Codice CER 17.03.02

A Sud del Settore T1 verrà realizzato il sedime del Settore T2 a superficie interamente permeabile che ospiterà i materiali recuperati.

Sul lato Sud troviamo il Settore T3 anch'esso impermeabile dove verranno alloggiati dei contenitori chiusi idraulicamente disconnessi dalla pavimentazione.

La rete è stata quindi verificata con intensità di pioggia ricavate con i coefficienti della curva di possibilità pluviometrica di TR 20 per tempi di pioggia pari a 15 minuti, 30 minuti, 1 ora per garantire i gradi di riempimento non superiori all'80% nelle tubazioni. L'evento critico per la rete è risultato essere



quello con tempo di pioggia pari a 15 minuti essendo questo valore pari al Tempo di Corrivazione del bacino.

Si è simulato anche la condizione più gravosa per la vasca di laminazione che è risultata essere la simulazione con una precipitazione di durata 6 ore calcolata con i coefficienti della curva di possibilità pluviometrica TR 100 per tempi di pioggia maggiori di un'ora.

Il volume massimo raggiunto con l'evento di pioggia critico considerato arriva a **184,34 mc**. Il sistema di laminazione è sufficientemente dimensionato per garantire tale volumetria anche a fronte di eventi di pioggia con tempo di ritorno maggiore.

La progettazione delle reti meteoriche dell'intero lotto prevede una laminazione delle acque ottemperante le normative vigenti contenute nello Piano Stralcio Assetto Idrogeologico che impone una volumetria minima di 500 mc per ha impermeabilizzato. A questo fattore va aggiunta la richiesta del Consorzio di Bonifica della Burana di immettere nei propri canali una portata non maggiore di 5 l/s*ha.

Per quanto riguarda il volume di laminazione, esso è stato calcolato sulla base delle aree impermeabili dell'intero lotto ovvero circa 5.040 mq (0,504 ha) ottenendo un volume minimo di laminazione pari a 294,43 mc.

La portata massima scarica calcolata in base alle esigenze sopra citate è di 2,52 l/s considerando la superficie trasformata di 0,504 ha su un'area totale di circa 1,9865 ha.

Quanto detto ha portato alla progettazione di un sistema di laminazione composto da Nr. 5 vasche in calcestruzzo prefabbricato con una volumetria utile di 54,5 mc e Nr.1 vasca da 25 mc per un volume totale di 297,5 mc ottemperante le normative richieste.

Le vasche sono collegate tra loro tramite tubazioni in PVC SN 8 DN 500 mm. Tutto il sistema di laminazione confluisce in una stazione di pompaggio (per via dell'impossibilità di scaricare a gravità) composto da Nr. 2 pompe (1 + 1 di riserva) da 8,75 mc/h con una prevalenza di 6.5 m. L'impianto di pompaggio sarà dotato di sistema di allarme luminoso ed acustico che si attiverà in caso di mal funzionamento dell'impianto.

Tutte le acque provenienti dalle varie aree impermeabili del lotto, prima di entrare nel sistema di laminazione, vengono trattate da idonei impianti. Di seguito si riportano le caratteristiche di ogni impianto in base all'area da trattare.

Area Settore T1 cumuli codice CER 17.03.02

Quest'area di dimensioni pari a 1000 mq verrà tratta da un sistema di prima pioggia in continuo con volume totale di 13 mc in grado di trattare le acque di superfici fino a 3000 mq e fino a 45 l/s di portata. L'impianto è composto da un comparto per la dissabbiatura ed un comparto per la disoleatura con filtro a coalescenza delle acque di dilavamento.

Area Frantoio



L'area del Settore T1 occupata dal frantoio ha un'estensione di 203 mq. Visti i possibili materiali lavorati in quest'area si è scelto di trattare le acque di dilavamento con un dissabbiatore statico di volume massimo 21 mc in grado di trattare una portata massima di 14 l/s considerando un tempo di sedimentazione delle particelle di 25 min in via cautelativa.

Area Viabilità, copertura edificio pesa e Settore T3

Queste tre aree (2894 mq), a livello di trattamento acque di prima pioggia, producono le stesse acque di dilavamento e quindi è stato previsto un unico sistema in continuo avente comparto dissabbiatore e comparto disoleatore con filtro a coalescenza in grado di trattare portate fino a 100 l/s.

Area lavaggio ruote automezzi

In ottemperanza ai criteri di applicazione del DGR 286/2005 e 1860/2006 in accordo con le linee guida AERP AE LG28/DT, le acque raccolte dall'areale adibito a lavaggio ruote degli automezzi verranno trattate da una vasca di sedimentazione. Tale tipologia di acque può rientrare nella casistica della lavorazione di inerti in quanto i mezzi oggetto di lavaggio saranno carichi di polveri, fango e detriti. Si è ritenuto di installare un trattamento delle acque di dilavamento con impianto di sedimentazione in continuo in grado di trattare portate fino a 3.27 l/s. Il volume di separazione sarà di 5 mc.

Al fine di ostacolare e minimizzare le emissioni di polveri, i cumuli del settore T1 verranno idratati da un sistema di nebulizzazione di acqua e la stessa gestione di tutte le operazioni di carico/scarico verrà effettuata in modo tale da evitare la produzione di polveri e la diffusione delle stesse nell'intorno del sito.

L'intero sistema di abbattimento creerà un effetto cappa di contenimento che permetterà di contenere la diffusione della polvere in sospensione facendola precipitare. I nebulizzatori, oltre a minimizzare/ridurre i quantitativi d'acqua per umidificare il materiale, evitano il formarsi di pantani e/o scorrimento di acque o altro materiale, per cui non si ha nessun tipo di produzione di acque di processo e quanto meno la necessità di scarichi.

L'impianto di nebulizzazione è caratterizzato da nr. 7 ugelli collegati tra loro da una rete di alimentazione in pressione.

È stata valutata la possibilità di sopperire a parte del consumo della risorsa idrica utile alla nebulizzazione tramite il riuso delle acque meteoriche di dilavamento precedentemente trattate.

La portata stimata per ogni ugello è di circa 5 l/min (0,3 mc/h) e la pressione massima di 3 bar, si calcola quindi una portata complessiva pari a 2,1 mc/h considerando i 7 ugelli. Ne deriva che il volume giornaliero di consumo della risorsa idrica per un turno lavorativo di 8 ore impiegando i 7 ugelli dell'impianto risulta essere pari a 16,8 mc.



Considerando i giorni di lavoro annui nel quale si rende necessaria la nebulizzazione (prevalentemente i giorni estivi e di primavera) si stimano circa 190 giorni di utilizzo dell'impianto e, stimando che i giorni piovosi all'anno sono in media 80, il volume calcolato risulta essere largamente cautelativo.

Il consumo stimato annuo (considerando 190 giorni lavorativi) per l'impianto di nebulizzazione è di 3192 mc.

Come accennato, si è inserita una vasca di raccolta delle acque meteoriche trattate per sopperire a parte del consumo della risorsa idrica e, poiché dalle stime risulta un consumo idrico giornaliero di 16,8 mc, si è scelta una vasca di raccolta di volumetria pari a 20 mc in grado di sopperire a più di una giornata intera di consumo. Valutando almeno 80 giorni di pioggia all'anno, si stima di collettare un volume di acqua piovana pari a 1600 mc all'anno, abbattendo il consumo della risorsa idrica a 1592 mc all'anno.

L'installazione di una vasca con volumetria più grande sarebbe risultata di difficile ubicazione all'interno del lotto, come si può notare nella planimetria riportata nell'elaborato "IDR.02.01.R2".

Al fine di garantire il soddisfacimento del fabbisogno idrico annuo per il funzionamento dell'impianto di nebulizzazione nel corso dell'anno (essendo variabile la distribuzione probabilistica di giorni piovosi, in particolar modo tra periodo invernale e periodo estivo), si è provveduto a definire le modalità di approvvigionamento idrico una volta che la vasca di recupero di acqua piovana da 20 mc non risulti sufficiente.

Si prevede l'allaccio a nr. 2 vasche di accumulo di pari volumetria (104 mc totali), ubicate all'interno del lotto confinante di proprietà della ditta Costruzioni Edili Baraldini Quirino SpA, proprietaria al 100% della Baraldini Ambiente Srl.

Nel caso in cui le vasche di accumulo si dovessero svuotare completamente, è previsto l'emungimento della risorsa idrica da un pozzo limitrofo. Alla ditta è stata concessa la "derivazione di acqua pubblica sotterranea in Comune di Mirandola (MO), mediante nr. 1 pozzo realizzato su terreno di proprietà del richiedente, censito al Foglio 134 Mappale 320 del NCT, ad uso industriale per attività di recupero e stoccaggio rifiuti, con una portata massima di esercizio di 1,5 l/s e per un quantitativo prelevabile non superiore a 3192 mc".

In questo modo si garantisce una sufficiente volumetria di risorsa idrica per il corretto funzionamento dell'impianto di nebulizzazione, a fronte del consumo stimato annuo di 3192 mc.

Per ulteriori dettagli si rimanda agli elaborati progettuali relativi all'idraulica.

7.6 Suolo e sottosuolo e patrimonio agroalimentare

Nel seguente paragrafo verranno analizzati i potenziali effetti derivanti dalla realizzazione dell'impianto rispetto alla componente ambientale "suolo e sottosuolo e patrimonio agroalimentare", sia



per la fase di cantiere che per quella di esercizio e le relative mitigazioni adottate per ridurre/eliminare gli eventuali impatti individuati

7.6.1 Impatti

7.6.1.1 Fase di cantiere

I potenziali impatti che si potranno determinare sulla componente suolo e sottosuolo sono legati ai seguenti aspetti:

- produzione e gestione come rifiuto dei materiali di risulta;
- potenziali contaminazioni dei terreni superficiali dovuti alle attività svolte in cantiere (es. dispersione accidentale di prodotti chimici, materiali o combustibili, ecc.);
- eventuale percolazione di sostanze pericolose derivanti dai mezzi di cantiere.

Si ritiene che l'attuazione disposizioni per le maestranze ed accorgimenti operativi (dotazione di sistemi di contenimento e raccolta di eventuali sversamenti), possa concorrere a ridurre sensibilmente l'eventualità di una contaminazione di suolo e sottosuolo durante l'esecuzione delle attività.

Tutti i rifiuti che saranno prodotti nel corso dell'intervento in oggetto, in fase di cantiere, saranno gestiti nel pieno rispetto della normativa in materia di recupero/smaltimento dei rifiuti.

Per quanto riguarda le terre e rocce da scavo, trattandosi di quantitativi esigui, pari a ca. 100 mc, saranno gestite anch'esse come rifiuto, ai sensi di quanto disciplinato dalla parte IV del D. Lgs. n. 152/2006 e s.m.i. e dal DPR 120/2017.

La corretta gestione dei rifiuti avverrà applicando la procedura operativa che si può riassumere nelle attività di:

- individuazione dei codici EER e definizione delle modalità di raccolta;
- identificazione per ogni rifiuto delle aree di deposito temporaneo e/o scarrabili appositamente predisposti e/o contenitori;
- definizione delle modalità di trasporto, recupero e/o smaltimento ed identificazione dei soggetti addetti a tali attività.

I rifiuti saranno trasportati da soggetti autorizzati ed iscritti all'Albo Gestori Ambientali come previsto da normativa e le autorizzazioni saranno verificate preventivamente al trasporto. Al momento del carico verrà verificata la rispondenza della targa con quanto riportato in autorizzazione. Ogni trasporto verrà accompagnato da FIR – Formulario identificazione rifiuti.

Preliminarmente a qualsiasi smaltimento di materiale all'esterno del cantiere, saranno comunicati i riferimenti e le autorizzazioni dei siti di smaltimento, così da permettere qualsiasi controllo preventivo di competenza.



7.6.1.2 Fase di esercizio

Per la realizzazione delle attività in progetto non verranno eseguite opere che possano influire in modo significativo sull'attuale articolazione altimetrica dell'area.

Le movimentazioni e le operazioni di recupero rifiuti saranno eseguite a livello del piano di campagna attuale che rimarrà pressoché inalterato; gli accumuli di rifiuti inerti e dei materiali recuperati saranno gestiti con angolo di abbandono degli stessi in grado di garantirne la stabilità.

I potenziali impatti che le attività possono provocare sulla qualità di suolo e sottosuolo potrebbero essere legati a eventuali sversamenti accidentali di combustibili e oli, qualora tali episodi non siano prevenuti grazie ad adeguate disposizioni per le maestranze ed accorgimenti operativi (dotazione di sistemi di contenimento e raccolta di eventuali sversamenti).

Si ritiene che l'attuazione di tali misure possa concorrere a ridurre sensibilmente l'eventualità di una contaminazione di suolo e sottosuolo durante l'esecuzione delle attività.

L'area di ubicazione del frantoio verrà, come detto, impermeabilizzata. Non si prevede, quindi, che l'attività possa provocare impatti negativi su tale componente ambientale.

L'impatto è pertanto stimato come trascurabile.

7.6.2 Mitigazioni

7.6.2.1 Fase di cantiere

Alla luce dell'analisi dei potenziali impatti previsti in fase di cantiere, gli interventi di mitigazione individuati per la componente suolo/sottosuolo sono riportati di seguito.

- disposizioni per le maestranze ed accorgimenti operativi (dotazione di sistemi di contenimento e raccolta) messi in atto in caso di eventuali sversamenti accidentali sul suolo che possano compromettere l'ambiente idrico sotterraneo o superficiale.

7.6.2.2 Fase di esercizio

Per gli interventi di mitigazione e compensazione relativi alla componente ambientale suolo e sottosuolo, in fase di esercizio, si rimanda a quelli previsti e descritti nel capitolo relativo alla Componente Biodiversità, in quanto hanno una valenza anche per la componente suolo.

7.7 Paesaggio, patrimonio culturale e beni materiali

Nel seguente paragrafo verranno analizzati i potenziali effetti derivanti dalla realizzazione dell'impianto rispetto alla componente ambientale "paesaggio, patrimonio culturale e beni materiali", sia per la fase di cantiere che per quella di esercizio e le relative mitigazioni adottate per ridurre/eliminare gli eventuali impatti individuati



7.7.1 Impatti

7.7.1.1 Fase di cantiere

Dal punto di vista paesaggistico, in fase di cantiere si potrà avere un'alterazione trascurabile della componente visiva del paesaggio, data dalla presenza del cantiere. Data l'entità dei lavori, la fase di cantiere stessa avrà una durata limitata determinando pertanto un impatto del tutto reversibile e trascurabile.

7.7.1.2 Fase di esercizio

Si descrivono di seguito i potenziali tipi di alterazione del sistema paesaggistico dovuti dalla presenza del progetto oggetto del presente studio nella fase di esercizio:

- intrusione, intesa come inserimento in un sistema paesaggistico di elementi estranei ed incongrui ai suoi caratteri peculiari compositivi, percettivi o simbolici: la collocazione dell'impianto riduce la possibilità di avere tale potenziale alterazione;
- concentrazione: si è limitato al massimo il consumo di suolo compatibilmente con le esigenze e funzioni dell'opera;
- interruzione di processi ecologici e ambientali di scala vasta o di scala locale: l'intervento non interromperà i processi ecologici ed ambientali di né di scala vasta né di scala locale;
- deconnotazione: il paesaggio mantiene la propria connotazione.

In ogni caso, la progettazione dell'impianto in oggetto è stata indirizzata al contenimento massimo dell'impatto paesaggistico sull'ambiente limitrofo e dai luoghi di percezione visiva.

Sono stati eseguiti infatti studi sulla componente paesaggio, che si sono concentrati sull'attuazione di interventi di mitigazione per i quali si rimanda al paragrafo successivo.

7.7.2 Mitigazioni

7.7.2.1 Fase di cantiere

Per gli interventi di mitigazione e compensazione in fase di cantiere si rimanda a quelli previsti e descritti nei capitoli relativi alle componenti atmosfera e biodiversità in quanto hanno una valenza anche per la componente paesaggio.

In ottemperanza alla richiesta della Soprintendenza Archeologica delle Belle Arti e Paesaggio per la città metropolitana di Bologna e le province di Modena, Reggio Emilia e Ferrara, (protocollo n. 18/12/2025.0226443.U) si specifica che gli scavi saranno effettuati con abbassamenti progressivi a benna liscia, sotto la supervisione di un archeologo professionista, previa esecuzione di sondaggi archeologici.



7.7.2.2 Fase di esercizio

Per quanto riguarda invece gli interventi di mitigazione e compensazione relativi alla fase di esercizio si rimanda a quelli previsti e descritti nel capitolo relativo alla biodiversità in quanto hanno una valenza anche per la componente paesaggio. Nella fattispecie si provvederà al mantenimento degli esemplari arborei presenti sul confine dell'area (lati nord, sud, ovest e parzialmente est) e alla realizzazione di una siepe perimetrale sul lato est.

Tale siepe arborea monospecifica sarà costituita da esemplari di *Carpinus betulus*, rientrante nell'elenco delle specie impiegabili in interventi di rimboschimento della cintura urbana, come previsto dal punto 4 dell'Allegato C del RUE vigente del comune di Mirandola).

La restituzione grafica e la descrizione del relativo sesto d'impianto della siepe arborea, nonché il piano manutentivo della medesima, con indicazione del piano di sostituzione delle fallanze è riportato nell'elaborato "25-C021_GEN.01.05.R1_Mitigazione a verde".

7.8 Biodiversità

Nel seguente paragrafo verranno analizzati i potenziali effetti derivanti dalla realizzazione dell'impianto rispetto alla componente ambientale "biodiversità", sia per la fase di cantiere che per quella di esercizio e le relative mitigazioni adottate per ridurre/eliminare gli eventuali impatti individuati

7.8.1 Impatti

7.8.1.1 Fase di cantiere

Gli impatti in fase di cantiere sono prevalentemente riconducibili alle emissioni di polveri, l'impatto infatti è legato ad un eventuale deposito sulla lamina fogliare delle piante (erbacee, arbustive ed arboree) poste nelle adiacenze delle aree di cantiere, che potrebbe contribuire a diminuire l'efficienza fotosintetica e l'evapotraspirazione inducendo fenomeni di stress vegetativo. Tale tipologia di impatto, legato alla produzione ed emissione di polveri dovuto alle attività ed alla viabilità di cantiere, è ritenuto non significativo in considerazione della collocazione delle aree di intervento, ubicate per lo più in ambito cittadino, pertanto già interessate da un'intensa attività di traffico veicolare.

In merito alla componente faunistica, si consideri che le aree di intervento risultano già allo stato attuale, per la presenza di attività umane, di viabilità e traffico veicolare, più facilmente frequentabili da specie generaliste non soggette a fattori di criticità e/o vulnerabilità e caratterizzate da una maggiore tollerabilità del disturbo antropico.

Per quanto sopra esposto si ritiene che l'impatto sulla componente faunistica in fase di cantiere sia da ritenersi non significativo e in ogni caso reversibile a breve termine.



7.8.1.2 Fase di esercizio

Il sito è ubicato in un'area che ospita già numerosi impianti industriali e, quindi, presenta già allo stato attuale diverse tipologie di perturbazione a carico della componente biodiversità.

Per quanto riguarda gli impatti in fase di esercizio dell'opera sulla componente biodiversità si rimanda agli impatti esposti per la fase di cantiere della stessa componente ambientale in quanto risultano essere i medesimi.

Per quanto sopra esposto si ritiene che l'impatto sulla componente biodiversità sia da ritenersi trascurabile.

7.8.2 Mitigazioni

7.8.2.1 Fase di cantiere

Al fine di ridurre le emissioni polverulente che possano eventualmente interessare la flora, la vegetazione e la fauna esistenti durante le fasi di cantiere, si può fare riferimento alle modalità operative e accorgimenti già indicati per la componente atmosferica (es. bassa velocità di transito dei mezzi d'opera).

7.8.2.2 Fase di esercizio

Per quanto riguarda le mitigazioni in fase di esercizio per la componente biodiversità, si può fare riferimento a quelle già indicate nei paragrafi precedenti per le componenti atmosfera e rumore.

Inoltre si provvederà al mantenimento degli esemplari arborei presenti sul confine dell'area (lati nord, sud, ovest e parte del lato est) e alla realizzazione di una siepe perimetrale sul lato est.

Tale siepe arborea monospecifica sarà costituita da esemplari di *Carpinus betulus*, rientrante nell'elenco delle specie impiegabili in interventi di rimboschimento della cintura urbana, come previsto dal punto 4 dell'Allegato C del RUE vigente del comune di Mirandola).

La restituzione grafica e la descrizione del relativo sesto d'impianto della siepe arborea, nonché il piano manutentivo della medesima, con indicazione del piano di sostituzione delle fallanze è riportato nell'elaborato "25-C021_GEN.01.05.R1_Mitigazione a verde".

7.9 Sintesi impatti mitigazioni e giudizio di fattibilità

Si prevede che gli impatti dovuti alla realizzazione dell'impianto in progetto avranno effetti solo a scala locale, limitati all'area di intervento.

Nella tabella che segue si riporta la sintesi degli impatti che si prevede di avere con la realizzazione dell'intervento in progetto e le relative misure di mitigazione proposte.

Per ciascuna attività è stato valutato il potenziale impatto come segue:

Impatto assente	Assente	L'azione considerata non determina impatti
-----------------	---------	--



Impatto non rilevante	Irrelevante	L'azione considerata ha una probabilità di impatto poco significativa e con effetti potenziali di lieve entità
Impatto trascurabile	Trascurabile	In caso di azioni che abbiano una probabilità di impatto discreta ma con effetti di bassa entità/transitori oppure che abbiano un'entità significativa ma con bassa probabilità di accadimento
Impatto significativo	Significativo negativo	In caso di azioni che abbiano un impatto sulla componente permanente anche se con effetti non significativi o con effetti di entità significativa anche se transitori
	Significativo positivo	

Matrice ambientale	Impatti previsti	Valutazione impatto	Mitigazioni	Valutazione impatto a seguito delle mitigazioni
Popolazione e salute umana	<u>Fase di cantiere</u> • Vedi componenti mobilità e traffico, rumore e atmosfera	Irrilevante	<u>Fase di cantiere</u> • Vedi componenti mobilità e traffico, rumore e atmosfera	Irrilevante
	<u>Fase di esercizio</u> • Vedi componenti mobilità e traffico, rumore e atmosfera	Irrilevante	<u>Fase di esercizio</u> • Vedi componenti mobilità e traffico, rumore e atmosfera	Irrilevante
Mobilità e traffico	<u>Fase di cantiere</u> • Traffico indotto dai mezzi di cantiere	Irrilevante	<u>Fase di cantiere</u> • individuazione delle interferenze con la viabilità locale; • previsione di adeguata segnaletica in punti critici; • verifica di eventuali lavori contemporanei che implicano l'utilizzo di stessi percorsi stradali; • garantire gli accessi ai mezzi di emergenza; • garantire la movimentazione dei mezzi pesanti al di fuori degli orari di punta del traffico cittadino.	Irrilevante
	<u>Fase di esercizio</u> • Traffico indotto dalle attività. A valle dello studio specialistico si può affermare che la rete infrastrutturale nello scenario futuro considerato, potrà assorbire il traffico indotto dal nuovo impianto, ed in particolare si valuta che i modesti incrementi di traffico generati dall'intervento, non siano tali da poter modificare in maniera apprezzabile la funzionalità	Trascurabile	<u>Fase di esercizio</u> • utilizzo degli stessi mezzi per conferimento e prelievo • pianificazione degli ingressi e delle partenze	Irrilevante



	della viabilità rispetto allo stato attuale.			
Atmosfera	<u>Fase di cantiere</u> <ul style="list-style-type: none"> • diffusione e sollevamento di polveri legate all'approvvigionamento, movimentazione e stoccaggio dei materiali (allestimento cantiere, scotico, scavo, ecc.); • diffusione di inquinanti aeriformi emessi dai motori a combustione interna delle macchine operatrici (betoniere, escavatore, camion); • diffusione di inquinanti aeriformi e particellari emessi dai mezzi pesanti in ingresso/uscita alle/dalle aree di lavorazione in fase di costruzione. 	Trascurabile	<u>Fase di cantiere</u> <ul style="list-style-type: none"> • operazioni di bagnatura del materiale; • bagnatura periodica delle superfici di transito degli automezzi non asfaltate, • i mezzi d'opera dovranno rispettare una bassa velocità di transito nelle zone di lavorazione; • i camion in entrata/uscita dall'impianto dovranno obbligatoriamente prevedere una copertura del carico. 	Irrilevante
	<u>Fase di esercizio</u> <ul style="list-style-type: none"> • emissioni diffuse durante le attività di frantumazione, di movimentazione dei materiali • si escludono situazioni di impatto odorigeno, a seguito di approfondimento in materia di emissioni odorigene. 	Trascurabile	<u>Fase di esercizio</u> <ul style="list-style-type: none"> • utilizzo di geo bloc mobili schermanti il cumulo per un'altezza pari a 3 metri • bagnatura del materiale da trattare prima di eseguire la movimentazione con i mezzi meccanici • sistemi di bagnatura delle eventuali superfici di transito non asfaltate; • sistemi di bagnatura con acqua per l'irrorazione dei cumuli di inerti da trattare; • impianto di frantumazione dotato di dispositivo di nebulizzazione ad acqua; 	Irrilevante



			<ul style="list-style-type: none"> • copertura del nastro trasportatore del frantoio per limitare la diffusione delle polveri • bassa velocità transito mezzi di cantiere; • mezzi pesanti muniti di teloni di copertura e protezione del cassone; • manutenzione costante di aree pavimentate, viabilità interna e di sistemi di contenimento delle emissioni diffuse; • rete perimetrale antipolvere. 	
Rumore	<u>Fase di cantiere</u> Rumore provocato dai mezzi d'opera e dagli strumenti utilizzati dagli operatori.	Trascurabile	<u>Fase di cantiere</u> <ul style="list-style-type: none"> • utilizzo di mezzi e macchine dotate dei requisiti stabiliti dalle Direttive comunitarie e successivi recepimenti nazionali (Dir. 2000/14/CE, recepita dal D.L. 262/2002); • utilizzo privilegiato, ove possibile tecnicamente, di mezzi su gomma, da preferirsi rispetto all'utilizzo di mezzi cingolati tipicamente caratterizzati da maggiori emissioni sonore; • utilizzo, quando possibile, di opportuni silenziatori da applicare agli scarichi dei mezzi; • manutenzione regolare dei mezzi e relative componenti meccaniche, al fine di ridurre l'emissione di rumore ad essi connesso (es: periodica lubrificazione delle parti meccaniche dei mezzi d'opera per eliminarne gli attriti, sostituzione delle parti usurate, serraggio di giunzioni, verifica della corretta chiusura dei pannelli motori). 	Irrilevante
	<u>Fase di esercizio</u> Rumore provocato dalle operazioni di frantumazione dei materiali	Significativo	<u>Fase di esercizio</u> <ul style="list-style-type: none"> • mitigazione acustica passiva costituita da barriere mobili antirumore, • uso di macchinari omologati e con buona manutenzione; 	Trascurabile



			<ul style="list-style-type: none"> • utilizzo di mezzi per la movimentazione dei materiali, su gomma da preferire ai cingolati; • utilizzo, ove possibile, di silenziatori per gli scarichi dei mezzi; • manutenzione dei mezzi e relative componenti meccaniche; • manutenzione delle piste di cantiere ed eventuale ripristino mediante livellamento e sistemazione delle stesse; • limitare la percorrenza dei mezzi pesanti in retromarcia per criterio di sicurezza e per ridurre l'occorrenza di azionamento dei relativi avvisatori acustici; • esecuzione delle attività maggiormente impattanti in orari consoni e non contemporaneamente; • studiare il tragitto di conferimento dei rifiuti presso gli impianti in modo da limitare gli impatti sui ricettori sensibili; • introduzione di un programma di formazione da sottoporre agli addetti coinvolte nelle attività per sensibilizzare il personale a favore della bassa rumorosità. 	
Acque superficiali e sotterranee	<u>Fase di cantiere</u> <ul style="list-style-type: none"> • generazione di polveri che, trasportate dal vento, possono ricadere all'interno di corsi d'acqua ubicati nelle vicinanze dell'area; • a eventuali sversamenti accidentali di combustibili e oli. 	Trascurabile	<u>Fase di cantiere</u> <ul style="list-style-type: none"> • i mezzi d'opera dovranno rispettare una bassa velocità di transito all'interno dell'area di cantiere; • i mezzi operativi in uscita dal cantiere saranno opportunamente coperti se adibiti al trasporto di materiali pulverulenti; • adottate specifiche disposizioni per le maestranze ed accorgimenti attraverso la dotazione di sistemi di contenimento e raccolta di eventuali sversamenti (kit antisversamento costituiti da materiale assorbente, panne assorbenti, ecc.). 	Irrilevante
	<u>Fase di esercizio</u> <ul style="list-style-type: none"> • Impermeabilizzazione di aree 	Trascurabile	<u>Fase di esercizio</u>	Irrilevante



			<ul style="list-style-type: none"> corretta gestione delle acque delle aree impermeabili, vasche di laminazione riutilizzo delle acque per la bagnatura dei cumuli presenti nell'area, attraverso sistemi di nebulizzazioni mobili ottenendo un "ciclo chiuso" 	
Suolo e sottosuolo	<u>Fase di cantiere</u> <ul style="list-style-type: none"> produzione e gestione dei materiali di risulta; potenziali contaminazioni dei terreni superficiali dovuti alle attività svolte in cantiere (es. dispersione accidentale di prodotti chimici, materiali o combustibili, ecc.); eventuale percolazione di sostanze pericolose derivanti dai mezzi di cantiere. 	Trascurabile	<u>Fase di cantiere</u> <ul style="list-style-type: none"> Disposizioni per le maestranze ed accorgimenti operativi (dotazione di sistemi di contenimento e raccolta) in caso di eventuali sversamenti accidentali 	Irrilevante
	<u>Fase di esercizio</u> <ul style="list-style-type: none"> Eventuali sversamenti accidentali 	Trascurabile	<u>Fase di esercizio</u> <ul style="list-style-type: none"> Si rimanda alle mitigazioni previste per la biodiversità 	Irrilevante
Paesaggio, patrimonio culturale e beni materiali	<u>Fase di cantiere</u> <ul style="list-style-type: none"> Alterazione temporanea e trascurabile della componente visiva del paesaggio 	Irrilevante	<u>Fase di cantiere</u> <ul style="list-style-type: none"> Scavi effettuati con la supervisione di un archeologo professionista. <p>Si rimanda alle mitigazioni previste per l'atmosfera e la biodiversità</p>	Assente
	<u>Fase di esercizio</u> <ul style="list-style-type: none"> Mantenimento della connotazione del paesaggio; 	Trascurabile	<u>Fase di esercizio</u> <p>Si rimanda alle mitigazioni previste per la biodiversità</p>	Irrilevante



	<ul style="list-style-type: none"> • Bassa intrusione sul paesaggio dell'impianto; • Assenza di interruzione di processi ecologici ed ambientali 			
Biodiversità	<u>Fase di cantiere</u> <ul style="list-style-type: none"> • Polveri generate dalle lavorazioni che causa un deposito sulla lamina fogliare • Disturbo dei veicoli di cantieri per la fauna 	Trascurabile	<u>Fase di cantiere</u> <ul style="list-style-type: none"> • Si rimanda alle mitigazioni previste per atmosfera e rumore 	Irrilevante
	<u>Fase di esercizio</u> <ul style="list-style-type: none"> • Polveri generate dalla macinazione e dalla movimentazione inerti 	Trascurabile	<u>Fase di esercizio</u> <ul style="list-style-type: none"> • Mantenimento degli esemplari arborei presenti sul confine dell'area e realizzazione di siepe perimetrale sul lato est. • Si rimanda alle mitigazioni previste per atmosfera e rumore 	Irrilevante



A seguito delle analisi svolte nel presente documento sono state determinate le misure per ridurre o compensare gli effetti dell'intervento sull'ambiente con riferimento alle fasi di cantiere e di esercizio e all'esistenza di vincoli sulle aree interessate.

Dalle risultanze scaturite, come sintetizzato nella tabella sopra riportata, si può ritenere che l'intervento possa essere compatibile con le condizioni ambientali presenti.

8 PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Unitamente al progetto definitivo relativo alla realizzazione di un impianto di recupero e stoccaggio di rifiuti speciali non pericolosi presso l'area ubicata nel comune di Mirandola (MO), in via di Mezzo snc, è stato redatto il Piano di Monitoraggio Ambientale

Scopo fondamentale del piano di monitoraggio è quello di operare un'azione di controllo sul territorio al fine di valutare gli effetti della costruzione dell'impianto fino alla sua entrata in esercizio e nella fase successiva all'entrata in esercizio, nonché l'efficacia delle opere di mitigazione.

Nel dettaglio, il Piano di Monitoraggio Ambientale si prefigge i seguenti obiettivi:

- verificare la conformità alle previsioni di impatto individuate nello Studio di Impatto Ambientale per quanto attiene le fasi di costruzione e di esercizio dell'opera;
 - correlare gli stati ante-operam, in corso d'opera e post-operam, al fine di valutare l'evolversi della situazione ambientale;
 - verificare l'efficacia delle misure di mitigazione;
 - effettuare gli opportuni controlli sull'adempimento delle eventuali prescrizioni e raccomandazioni formulate dagli Enti;
 - contenere la programmazione delle attività di monitoraggio;
 - definire il numero, le tipologie e la distribuzione delle stazioni di campionamento;
- prevedere la restituzione periodica dei dati rilevati durante le attività di monitoraggio

Per i dettagli relativi al Piano di Monitoraggio Ambientale si rimanda all'elaborato 25-C021_SIA.04.04.R1 e alla tavola di ubicazione dei punti di monitoraggio allegata.



9 ALLEGATI

Allegato 1 – Verbale picchettamento SNAM

Allegato 2 – Verifica di stabilità dei cumuli

Allegato 3 – Schede tecniche frantoio e vaglio

Allegato 4 – Schede tecniche tipologiche EoW prodotti



ALLEGATO 1 – VERBALE PICCHETTAMENTO SNAM





VERBALE PICCHETTAMENTO

Dati identificativi dell'unità esercente Snam Rete Gas competente

Centro/Centrale di: REGGIO EMILIA Distretto: CENTRO ORIENTALE

Indirizzo: VIA LOUIS PASTEUR 10/A n° telefonico (linea diretta presidiata 24 h): 0522/558050

Dati identificativi del Richiedente (Terzo / Appaltatore)

Nominativo/Ragione sociale: BALIZZINI QUIRINO

Indirizzo: Via di Mezzo Mirandola n° telefonico: 0535 977587

Dati identificativi del metanodotto/impianto

Denominazione: L100323 L.R. BASSA MOLESE DN 250 - 10°

Comune di: MIRANDOLA Fogli: _____ Mappali: _____

Riferimenti geografici (es. località): Via di Mezzo

Memorandum:

In data odierna Snam Rete Gas alla presenza di un rappresentante del Richiedente, ha provveduto all'esecuzione del picchettamento del tratto di metanodotto in oggetto e/o delle opere ad esso accessorie. Indicativi della posizione del metanodotto SRG e dell'eventuale cavo TLC sono:

- ☒ la segnaletica fissa presente nell'area
- ☐ i piastrini segnalatori gialli indicanti il tracciato del metanodotto
- ☐ i piastrini segnalatori arancioni indicanti i tracciati del cavo TLC
- ☐ il nastro di avvertimento posto nel terreno

Il metanodotto risulta interrato, rispetto alla generatrice superiore, ad una profondità di circa -1,30 a 2,80 metri.

Posizione e profondità sono state determinate tramite:

- ☒ strumento cercatubi, quindi da considerarsi presunte in quanto l'esatta ubicazione del metanodotto è determinabile soltanto attraverso l'esecuzione di scavi di saggio da effettuarsi obbligatoriamente a cura di Snam Rete Gas;
- ☐ esecuzione di n° _____ scavi di saggio con messa a giorno della condotta effettuati a cura SRG.

Il Richiedente, nel prendere atto di quanto sopra, si dichiara consapevole che il presente verbale non costituisce una liberatoria autorizzativa ai lavori/opere, ma bensì solamente una informativa di supporto tecnico per stabilire eventuali interferenze dei lavori/opere con il metanodotto, la fascia asservita di sicurezza e/o le opere accessorie. Il permesso all'esecuzione dei lavori/opere potrà essere rilasciato da SRG solo a seguito di richiesta scritta, corredata da dettagli progettuali.

I picchetti sono rimossi al termine del picchettamento:

- ☒ sì
- ☐ no »

il Richiedente si impegna a non rimuovere / spostare i segnali indicatori del tracciato del metanodotto. Se ciò dovesse accadere per caso fortuito si impegna a darne tempestiva comunicazione telefonica all'Unità Snam Rete Gas.

Note / Schemi grafici:

Data

27/01/26

Per il Richiedente (*)

Per l'unità esercente S.R.G. (*)

(*) La firma deve essere apposta in maniera leggibile

copia per il terzo

ALLEGATO 2 – VERIFICA DI STABILITA' CUMULI



INDICE

1	PREMESSA	2
2	VERIFICA STABILITA' DEI CUMULI.....	3

1 PREMESSA

Nella Circolare ministeriale prot. n.1121 del 21/01/2019 recante “Linee guida per la gestione operativa degli stoccaggi negli impianti di gestione dei rifiuti e per la prevenzione dei rischi” al punto 6.1 “Modalità e accorgimenti operativi e gestionali” riporta:

“qualora lo stoccaggio dei rifiuti avvenga in cumuli, le altezze di abbancamento siano commisurate alla tipologia di rifiuto per garantirne la stabilità; ai fini della sicurezza, è opportuno limitare le altezze di abbancamento a 3 metri; le autorità competenti potranno comunque autorizzare altezze superiori, entro gli eventuali limiti previsti dalle eventuali specifiche norme di riferimento, purché ciò sia compatibile con la sicurezza e la stabilità dei cumuli, nonché con la capacità gestionale del singolo impianto”.

Nel capitolo che segue si riporta la verifica di stabilità del cumulo.

2 VERIFICA STABILITA' DEI CUMULI

Per la verifica della stabilità dei cumuli è stato realizzato un modello di calcolo con l'ausilio del software "STAP" della Aztec Informatica. Per fare questo si assimila il cumulo di materiale di recupero ad un terreno con un peso e un angolo di attrito interno definito.

I rifiuti inerti stoccati (calcestruzzo, laterizi, ceramiche, vetro, materiali lapidei, legno, ecc) presentano granulometria grossolana e spigolosità elevata. Il comportamento meccanico è assimilabile a quello di ghiaie frantumate, per le quali la letteratura geotecnica riporta angoli di attrito compresi tra 38° e 45°. Considerata l'eterogeneità del materiale stoccato, nelle verifiche viene assunto in via cautelativa un valore caratteristico:

$$\varphi_k = 39^\circ$$

La coesione viene assunta pari a zero ($c = 0$), in quanto il materiale è costituito da aggregati granulari non cementati.

Si evidenzia inoltre che l'inclinazione massima prevista per i cumuli (30°) risulta inferiore ai valori tipici dell'angolo di riposo dei materiali granulari sopra descritti.

Nei calcoli seguenti si considera anche l'azione del sisma.

Descrizione metodo di calcolo

La verifica alla stabilità del pendio deve fornire un coefficiente di sicurezza non inferiore a γ_R .

Viene usata la tecnica della suddivisione a strisce della superficie di scorrimento da analizzare.

In particolare il programma esamina un numero di superfici che dipende dalle impostazioni fornite e che sono riportate nella corrispondente sezione. Il processo iterativo permette di determinare il coefficiente di sicurezza di tutte le superfici analizzate.

Nella descrizione dei metodi di calcolo si adatterà la seguente simbologia:

l	lunghezza della base della striscia
α	angolo della base della striscia rispetto all'orizzontale
b	larghezza della striscia $b=l \times \cos(\alpha)$
ϕ	angolo di attrito lungo la base della striscia
c	coesione lungo la base della striscia
γ	peso di volume del terreno
u	pressione neutra
W	peso della striscia
N	sforzo normale alla base della striscia
T	sforzo di taglio alla base della striscia
E_s, E_d	forze normali di interstriscia a sinistra e a destra
X_s, X_d	forze tangenziali di interstriscia a sinistra e a destra
E_a, E_b	forze normali di interstriscia alla base ed alla sommità del pendio
ΔX	variazione delle forze tangenziali sulla striscia $\Delta X = X_d - X_s$
ΔE	variazione delle forze normali sulla striscia $\Delta E = E_d - E_s$

Metodo di Janbu (semplificato)

Il coefficiente di sicurezza nel metodo di **Janbu semplificato** si esprime secondo la seguente formula:

$$F = \frac{\sum [c_i b_i + (N_i / \cos(\alpha_i) - u_i b_i) \tan \phi_i]}{\sum [W_i \tan \alpha_i]}$$

dove il termine N_i è espresso da

$$N_i = [W_i - c_i l_i \sin \alpha_i / \eta + u_i l_i \tan \phi \sin \alpha_i / F] / m$$

dove il termine m è espresso da

$$m = \cos \alpha + (\sin \alpha \tan \phi) / F$$

In questa espressione n è il numero delle strisce considerate, b_i e α_i sono la larghezza e l'inclinazione della base della striscia i -esima rispetto all'orizzontale, W_i è il peso della striscia i -esima, c_i e ϕ_i sono le caratteristiche del terreno (coesione ed angolo di attrito) lungo la base della striscia ed u_i è la pressione neutra lungo la base della striscia.

L'espressione del coefficiente di sicurezza di **Janbu semplificato** contiene al secondo membro il termine m che è funzione di F . Quindi essa viene risolta per successive approssimazioni assumendo un valore iniziale per F da inserire nell'espressione di m ed iterare finquando il valore calcolato coincide con il valore assunto.

La semplificazione del metodo rispetto al procedimento completo consiste nel trascurare le forze tangenziali di interstriscia.

Metodo di Spencer

Il metodo di Spencer opera sulle risultanti delle forze di interstriscia **Z**. Il coefficiente di sicurezza nel metodo di **Spencer** viene determinato con procedura iterativa sulle equazioni di equilibrio alla traslazione e alla rotazione globali. Queste equazioni, nel caso di risultante delle forze esterne nulle, sono date da:

$$\begin{aligned}\sum_i [\Delta Z_i \cos \theta_i] &= 0 \\ \sum_i [\Delta Z_i \sin \theta_i] &= 0 \\ \sum_i [R \Delta Z_i \cos (\alpha_i - \theta_i)] &= 0\end{aligned}$$

dove ΔZ_i rappresenta la variazione della forza laterale di interstriscia risultante che ha equazione:

$$\Delta Z_i = \frac{W_i \sin \alpha_i - \frac{c b_i}{F \cos \alpha_i} - (W_i \cos \alpha_i - N_{bi}) \frac{\tan \phi}{F}}{\cos(\alpha_i - \theta_i) \left[\tan(\alpha_i - \theta_i) \frac{\tan \phi}{F} + 1 \right]}$$

L'ipotesi assunta da **Spencer** è che le forze laterali di interstriscia siano tutte tra loro parallele. Cioè si suppone che il loro angolo di inclinazione sia $\theta = \text{cost}$.

Attraverso questa ipotesi le equazioni alla traslazione si riducono ad un'unica equazione dalla forma:

$$\sum_i [\Delta Z_i] = 0$$

Inoltre l'ipotesi di superfici di scorrimento circolari permette di semplificare anche l'equazione di equilibrio alla rotazione nella forma seguente:

$$\sum_i [\Delta Z_i \cos (\alpha_i - \theta_i)] = 0$$

A questo punto la determinazione del coefficiente di sicurezza viene effettuata risolvendo iterativamente e separatamente le due ultime equazioni viste per un assegnato valore di θ_i ; in questo modo si otterrà una coppia di coefficienti di sicurezza **F_r** ed **F_m** di cui il primo soddisfa l'equilibrio alla traslazione, mentre il secondo soddisfa l'equilibrio alla rotazione.

Questi valori non sono generalmente uguali. Si possono costruire per punti le curve **F = F_r(θ)** ed **F = F_m(θ)** si può ricavare il valore di θ tale che risulti:

$$F = F_r = F_m$$

Riguardo ai valori di **F** e di θ si può affermare che **F_{finale}** ha un valore prossimo a quello ricavato nell'equazione di equilibrio alla rotazione ponendo $\theta = 0$; mentre il valore di θ è sempre compreso tra **0** e la massima inclinazione del pendio.

Dati

Descrizione terreno

Simbologia adottata

Nr.	Indice del terreno
Descrizione	Descrizione terreno
γ	Peso di volume del terreno espresso in kg/mc
γ_w	Peso di volume saturo del terreno espresso in kg/mc
ϕ	Angolo d'attrito interno 'efficace' del terreno espresso in gradi
c	Coesione 'efficace' del terreno espressa in kg/cm ²
ϕ_u	Angolo d'attrito interno 'totale' del terreno espresso gradi
c_u	Coesione 'totale' del terreno espressa in kg/cm ²

n°	Descrizione	γ [kg/mc]	γ_{sat} [kg/mc]	ϕ' [°]	c' [kg/cm ²]
2	strato 2	1800	1800	39.00	0,000

Profilo del piano campagna

Simbologia e convenzioni di segno adottate

L'ascissa è intesa positiva da sinistra verso destra e l'ordinata positiva verso l'alto.

Nr.	Identificativo del punto
X	Ascissa del punto del profilo espressa in m
Y	Ordinata del punto del profilo espressa in m

n°	X [m]	Y [m]
1	30,00	0,00
2	38,66	5,00
3	44,71	5,00
4	53,37	0,00

Dati zona sismica

Identificazione del sito

Latitudine	44.887833
Longitudine	11.067370
Comune	Mirandola
Provincia	Modena
Regione	Emilia Romagna

Punti di interpolazione del reticolo

14951 - 14950 - 15172 - 15173

Tipo di opera

Tipo di costruzione

Vita nominale

Classe d'uso

Vita di riferimento

Costruzioni con livelli di prestazioni ordinari

50 anni

II - Normali affollamenti e industrie non pericolose

50 anni

	Simbolo	U.M.		SLV	SLD
Accelerazione al suolo	a_g	[m/s ²]		1.377	0.463
Accelerazione al suolo	a_g/g	[%]		0.140	0.047
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale	F0			2.588	2.516
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante	Tc*			0.269	0.270
Tipo di sottosuolo - Coefficiente stratigrafico	Ss		C	1.482	1.500
Categoria topografica - Coefficiente amplificazione topografica	St		T1	1.000	1.000
Coefficiente riduzione fronti di scavo	β_s			0.380	0.470
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale				0.50	0.50

Fronti di scavo

	Simbolo	SLV	SLD
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (per cento)	$k_h = (a_g/g * \beta_s * S_t * S)$	7.90	3.33
Coefficiente di intensità sismica verticale (per cento)	$k_v = 0.50 * k_h$	3.95	1.66

Dati normativa

Normativa :

Norme Tecniche sulle Costruzioni 2018 - D.M. 17/01/2018

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

Carichi	Effetto	Simbologia	A2 Statico	A2 Sismico
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.00	1.00
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.30	1.00

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri	Simbologia	M2 Statico	M2 Sismico
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan \phi'}$	1.25	1.00
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1.25	1.00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.40	1.00
Peso dell'unità di volume	γ_γ	1.00	1.00

Coefficiente di sicurezza richiesto

Tipo calcolo	Simbolo	Statico	Sismico
Pendio naturale	γ_R	1.00	1.00
Fronte di scavo	γ_R	1.10	1.20

Impostazioni delle superfici di rottura

Superfici di rottura circolari

Si considerano delle superfici di rottura circolari generate tramite la seguente maglia dei centri

Origine maglia	[m]	$X_0 = 25,00$	$Y_0 = 5,00$
Passo maglia	[m]	$dX = 1,00$	$dY = 1,00$
Numero passi		$N_x = 10$	$N_y = 10$
Raggio	[m]	$R = 5,00$	

Si utilizza un raggio variabile con passo $dR=0,50$ [m] ed un numero di incrementi pari a 20

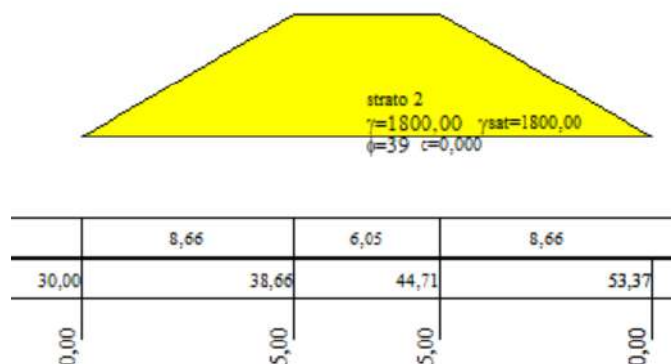


Figura 1 - Profilo

Opzioni di calcolo

Per l'analisi sono stati utilizzati i seguenti metodi di calcolo:

- FELLENIUS
- BISHOP
- JANBU
- BELL
- MORGENSTERN
- SPENCER

Le superfici sono state analizzate sia in condizioni **statiche** che **sismiche**.

Le superfici sono state analizzate per i casi:

- Fronte di scavo [A2-M2] - Parametri di progetto
- Sisma orizzontale e Sisma verticale (verso il basso e verso l'alto)

Analisi condotta in termini di **tensioni efficaci**

Condizioni di esclusione

Sono state escluse dall'analisi le superfici aventi:

- lunghezza di corda inferiore a 1,00 m
- freccia inferiore a 0,50 m
- volume inferiore a 2,00 mc
- pendenza media della superficie inferiore a 1.00 [%]

Risultati analisi

Nel seguito si riportano i coefficienti per l'analisi di JAMBU, in quanto la più gravosa.

Numero di superfici analizzate	950
Coefficiente di sicurezza minimo	1.223
Superficie con coefficiente di sicurezza minimo	1

Quadro sintetico coefficienti di sicurezza

Metodo	Nr. superfici	FSmin	Smin	FSmax	Smax
FELLENIUS	950	1.153	53	2.415	950
BISHOP	950	1.184	53	2.545	950
JANBU	950	1.153	53	2.375	950
BELL	950	1.184	53	2.540	950
MORGENSTERN	950	1.184	53	2.547	950
SPENCER	950	1.173	53	2.516	950

Di seguito si riportano 2 tabelle con le caratteristiche di alcune superfici analizzate. Si riportano solamente le peggiori combinazioni con sisma e senza sisma.

Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

- N° numero d'ordine della superficie cerchio
- F forma (C: circolare, S: spirale logaritmica, G: generica)
- C_x ascissa x del centro [m]
- C_y ordinata y del centro [m]
- R raggio del cerchio espresso in m

Xv ascissa del punto di intersezione con il profilo (valle) espressa in m
 Xm ascissa del punto di intersezione con il profilo (monte) espressa in m
 V volume interessato dalla superficie espresso [mc]
 FS coefficiente di sicurezza. Tra parentesi il metodo di calcolo usato (F: Fellenius, B: Bishop, J: Janbu, C: Janbu completo, L: Bell, M: Morgenstern-Price P: Spencer, S: Sarma, V: Maksimovic, G: GLE)

Superfici analizzate [JANBU]											
	N°	X [m]	Y [m]	R [m]	Fs	Xv [m]	Xm [m]	V [mc]	Is	Tipo	Verso S
●	1	28,00	12,00	12,00	1,204 [1,20]	30,43	36,96	3,06	143	A2M2 [SLV]	Verso falto
	2	29,00	12,00	11,50	1,205 [1,20]	31,25	37,64	3,00	132	A2M2 [SLV]	Verso falto
	3	30,00	12,00	11,00	1,207 [1,20]	32,07	38,32	2,93	125	A2M2 [SLV]	Verso falto
	4	28,00	13,00	13,00	1,208 [1,20]	30,38	37,88	4,29	168	A2M2 [SLV]	Verso falto
	5	29,00	13,00	12,50	1,210 [1,20]	31,21	38,55	4,21	158	A2M2 [SLV]	Verso falto
	6	28,00	14,00	14,00	1,212 [1,20]	30,34	38,72	5,71	186	A2M2 [SLV]	Verso falto
	7	31,00	12,00	10,50	1,213 [1,20]	32,90	38,83	2,85	114	A2M2 [SLV]	Verso falto
	8	29,00	8,00	8,00	1,218 [1,20]	30,14	35,29	2,28	55	A2M2 [SLV]	Verso falto
	9	28,00	12,00	12,00	1,219 [1,20]	30,43	36,96	3,06	143	A2M2 [SLV]	Verso il basso
	10	29,00	12,00	11,50	1,221 [1,20]	31,25	37,64	3,00	132	A2M2 [SLV]	Verso il basso
	11	30,00	13,00	12,00	1,221 [1,20]	32,03	38,94	4,08	150	A2M2 [SLV]	Verso falto
	12	30,00	8,00	7,50	1,221 [1,20]	30,98	35,95	2,20	46	A2M2 [SLV]	Verso falto
	13	30,00	12,00	11,00	1,223 [1,20]	32,07	38,32	2,93	125	A2M2 [SLV]	Verso il basso
	14	29,00	9,00	9,00	1,223 [1,20]	30,12	36,17	3,31	76	A2M2 [SLV]	Verso falto
	15	28,00	13,00	13,00	1,224 [1,20]	30,38	37,88	4,29	168	A2M2 [SLV]	Verso il basso
	16	31,00	8,00	7,00	1,225 [1,20]	31,81	36,61	2,12	40	A2M2 [SLV]	Verso falto
	17	29,00	13,00	12,50	1,226 [1,20]	31,21	38,55	4,21	158	A2M2 [SLV]	Verso il basso
	18	30,00	9,00	8,50	1,226 [1,20]	30,96	36,83	3,21	67	A2M2 [SLV]	Verso falto
	19	29,00	10,00	10,00	1,227 [1,20]	30,11	37,05	4,52	97	A2M2 [SLV]	Verso falto
	20	29,00	14,00	13,50	1,228 [1,20]	31,17	39,06	5,52	180	A2M2 [SLV]	Verso falto
	21	28,00	14,00	14,00	1,228 [1,20]	30,34	38,72	5,71	186	A2M2 [SLV]	Verso il basso
	22	31,00	12,00	10,50	1,229 [1,20]	32,90	38,83	2,85	114	A2M2 [SLV]	Verso il basso
	23	32,00	8,00	6,50	1,230 [1,20]	32,66	37,27	2,05	31	A2M2 [SLV]	Verso falto
	24	31,00	9,00	8,00	1,230 [1,20]	31,80	37,49	3,11	61	A2M2 [SLV]	Verso falto
	25	30,00	10,00	9,50	1,230 [1,20]	30,95	37,71	4,40	88	A2M2 [SLV]	Verso falto
	26	29,00	11,00	11,00	1,230 [1,20]	30,09	37,93	5,91	119	A2M2 [SLV]	Verso falto
	27	30,00	11,00	10,50	1,233 [1,20]	30,94	38,59	5,77	109	A2M2 [SLV]	Verso falto
	28	29,00	12,00	12,00	1,233 [1,20]	30,09	38,75	7,49	144	A2M2 [SLV]	Verso falto
	29	31,00	10,00	9,00	1,234 [1,20]	31,79	38,37	4,28	82	A2M2 [SLV]	Verso falto
	30	29,00	8,00	8,00	1,234 [1,20]	30,14	35,29	2,28	55	A2M2 [SLV]	Verso il basso
	31	32,00	9,00	7,50	1,234 [1,20]	32,65	38,15	3,01	51	A2M2 [SLV]	Verso falto
	32	30,00	13,00	12,00	1,237 [1,20]	32,03	38,94	4,08	150	A2M2 [SLV]	Verso il basso
	33	30,00	8,00	7,50	1,238 [1,20]	30,98	35,95	2,20	46	A2M2 [SLV]	Verso il basso
	34	29,00	9,00	9,00	1,239 [1,20]	30,12	36,17	3,31	76	A2M2 [SLV]	Verso il basso
	35	33,00	9,00	7,00	1,241 [1,20]	33,49	38,74	2,90	44	A2M2 [SLV]	Verso falto
	36	31,00	8,00	7,00	1,242 [1,20]	31,81	36,61	2,12	40	A2M2 [SLV]	Verso il basso
	37	30,00	9,00	8,50	1,242 [1,20]	30,96	36,83	3,21	67	A2M2 [SLV]	Verso il basso
	38	29,00	10,00	10,00	1,243 [1,20]	30,11	37,05	4,52	97	A2M2 [SLV]	Verso il basso
	39	32,00	10,00	8,50	1,244 [1,20]	32,64	38,87	4,14	72	A2M2 [SLV]	Verso falto
	40	29,00	14,00	13,50	1,244 [1,20]	31,17	39,06	5,52	180	A2M2 [SLV]	Verso il basso
	41	32,00	8,00	6,50	1,246 [1,20]	32,66	37,27	2,05	31	A2M2 [SLV]	Verso il basso
	42	31,00	9,00	8,00	1,246 [1,20]	31,80	37,49	3,11	61	A2M2 [SLV]	Verso il basso
	43	30,00	10,00	9,50	1,246 [1,20]	30,95	37,71	4,40	88	A2M2 [SLV]	Verso il basso
	44	29,00	11,00	11,00	1,246 [1,20]	30,09	37,93	5,91	119	A2M2 [SLV]	Verso il basso
	45	31,00	11,00	10,00	1,248 [1,20]	31,79	39,00	5,58	103	A2M2 [SLV]	Verso falto

Figura 2 - Combinazioni con sisma presente

Superfici analizzate [JANBU]												
N°	X [m]	Y [m]	R [m]	Fs	Xv [m]	Xm [m]	V [mc]	Is	Tipo	Verso S		
53	28,00	12,00	12,00	1,153 [1,10]	30,43	36,96	3,06	143	A2M2	---		
55	29,00	12,00	11,50	1,155 [1,10]	31,25	37,64	3,00	132	A2M2	---		
57	30,00	12,00	11,00	1,156 [1,10]	32,07	38,32	2,93	125	A2M2	---		
58	28,00	13,00	13,00	1,157 [1,10]	30,38	37,88	4,29	168	A2M2	---		
66	29,00	13,00	12,50	1,159 [1,10]	31,21	38,55	4,21	158	A2M2	---		
68	28,00	14,00	14,00	1,161 [1,10]	30,34	38,72	5,71	186	A2M2	---		
69	31,00	12,00	10,50	1,163 [1,10]	32,90	38,83	2,85	114	A2M2	---		
74	29,00	8,00	8,00	1,166 [1,10]	30,14	35,29	2,28	55	A2M2	---		
78	30,00	8,00	7,50	1,170 [1,10]	30,98	35,95	2,20	46	A2M2	---		
79	30,00	13,00	12,00	1,171 [1,10]	32,03	38,94	4,08	150	A2M2	---		
80	29,00	9,00	9,00	1,171 [1,10]	30,12	36,17	3,31	76	A2M2	---		
82	31,00	8,00	7,00	1,173 [1,10]	31,81	36,61	2,12	40	A2M2	---		
91	30,00	9,00	8,50	1,174 [1,10]	30,96	36,83	3,21	67	A2M2	---		
93	29,00	10,00	10,00	1,175 [1,10]	30,11	37,05	4,52	97	A2M2	---		
97	32,00	8,00	6,50	1,177 [1,10]	32,66	37,27	2,05	31	A2M2	---		
98	31,00	9,00	8,00	1,177 [1,10]	31,80	37,49	3,11	61	A2M2	---		
99	30,00	10,00	9,50	1,177 [1,10]	30,95	37,71	4,40	88	A2M2	---		
100	29,00	11,00	11,00	1,178 [1,10]	30,09	37,93	5,91	119	A2M2	---		
101	29,00	14,00	13,50	1,178 [1,10]	31,17	39,06	5,52	180	A2M2	---		
104	30,00	11,00	10,50	1,180 [1,10]	30,94	38,59	5,77	109	A2M2	---		
105	29,00	12,00	12,00	1,181 [1,10]	30,09	38,75	7,49	144	A2M2	---		
107	31,00	10,00	9,00	1,181 [1,10]	31,79	38,37	4,28	82	A2M2	---		
109	32,00	9,00	7,50	1,181 [1,10]	32,65	38,15	3,01	51	A2M2	---		
119	33,00	9,00	7,00	1,187 [1,10]	33,49	38,74	2,90	44	A2M2	---		
123	32,00	10,00	8,50	1,191 [1,10]	32,64	38,87	4,14	72	A2M2	---		
126	31,00	11,00	10,00	1,196 [1,10]	31,79	39,00	5,58	103	A2M2	---		
133	30,00	12,00	11,50	1,200 [1,10]	30,93	39,12	7,22	133	A2M2	---		
138	29,00	13,00	13,00	1,204 [1,10]	30,08	39,25	9,08	169	A2M2	---		
140	30,00	10,00	10,00	1,208 [1,10]	30,00	38,66	9,03	98	A2M2	---		
141	30,00	5,00	5,00	1,208 [1,10]	30,00	34,33	2,26	1	A2M2	---		
142	30,00	8,00	8,00	1,208 [1,10]	30,00	36,93	5,78	56	A2M2	---		
143	30,00	6,00	6,00	1,208 [1,10]	30,00	35,20	3,25	17	A2M2	---		
144	30,00	9,00	9,00	1,208 [1,10]	30,00	37,79	7,32	77	A2M2	---		
145	30,00	7,00	7,00	1,208 [1,10]	30,00	36,06	4,43	35	A2M2	---		
149	31,00	13,00	11,50	1,210 [1,10]	32,86	39,26	3,82	138	A2M2	---		
152	31,00	9,00	8,50	1,214 [1,10]	30,87	38,43	7,10	68	A2M2	---		
154	31,00	8,00	7,50	1,214 [1,10]	30,87	37,56	5,59	47	A2M2	---		
155	31,00	7,00	6,50	1,215 [1,10]	30,87	36,69	4,26	27	A2M2	---		
156	30,00	14,00	13,00	1,215 [1,10]	32,00	39,38	5,19	175	A2M2	---		
158	31,00	6,00	5,50	1,217 [1,10]	30,87	35,83	3,11	10	A2M2	---		
163	32,00	8,00	7,00	1,222 [1,10]	31,74	38,19	5,39	41	A2M2	---		
165	32,00	7,00	6,00	1,224 [1,10]	31,74	37,32	4,08	22	A2M2	---		
172	31,00	10,00	9,50	1,227 [1,10]	30,87	39,08	8,72	89	A2M2	---		
173	32,00	6,00	5,00	1,227 [1,10]	31,74	36,45	2,96	6	A2M2	---		
174	32,00	9,00	8,00	1,227 [1,10]	31,74	38,93	6,85	62	A2M2	---		

Figura 3 - Combinazioni senza sisma

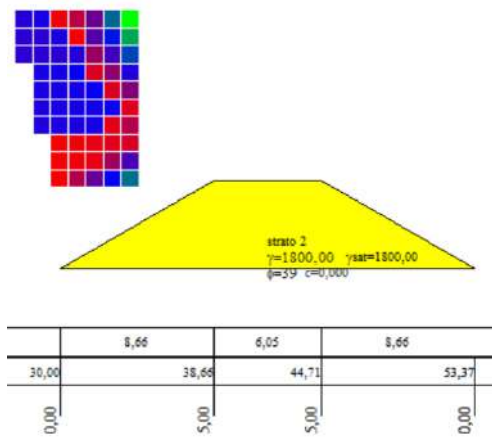


Figura 4 - Mappa fattori di sicurezza - JANBU

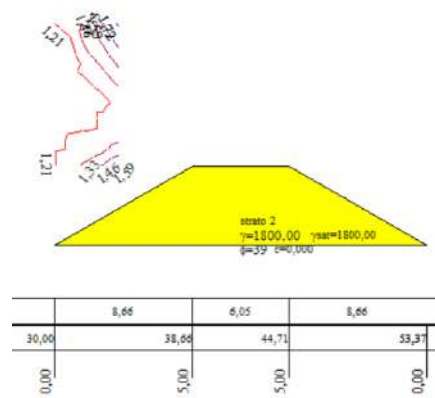


Figura 5 - Curve di livello - JANBU

Analisi della superficie critica

Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso destra

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Le strisce sono numerate da valle verso monte

N°	numero d'ordine della striscia
X _s	ascissa sinistra della striscia espressa in m
Y _{ss}	ordinata superiore sinistra della striscia espressa in m
Y _{si}	ordinata inferiore sinistra della striscia espressa in m
X _g	ascissa del baricentro della striscia espressa in m
Y _g	ordinata del baricentro della striscia espressa in m
α	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso °(positivo antiorario)
φ	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in kg/cmq
L	sviluppo della base della striscia espressa in m(L=b/cosα)
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in kg/cmq
W	peso della striscia espresso in kg
Q	carico applicato sulla striscia espresso in kg
N	sforzo normale alla base della striscia espresso in kg
T	sforzo tangenziale alla base della striscia espresso in kg
U	pressione neutra alla base della striscia espressa in kg
E _s , E _d	forze orizzontali sulla striscia a sinistra e a destra espresse in kg
X _s , X _d	forze verticali sulla striscia a sinistra e a destra espresse in kg
ID	Indice della superficie interessata dall'intervento

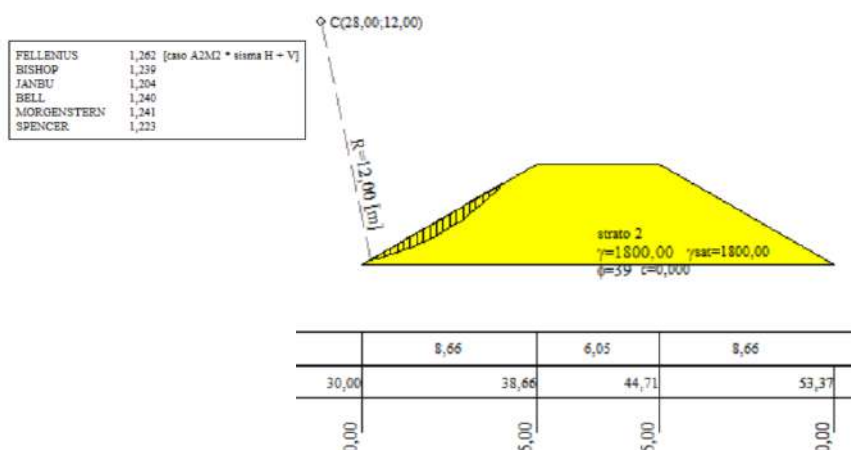


Figura 6 - Superficie di rottura (Superficie n° 1)

Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso l'alto

Numero di strisce	20	
Coordinate del centro	X[m]= 28,00	Y[m]= 12,00
Raggio del cerchio	R[m]= 12,00	
Intersezione a valle con il profilo topografico	X _v [m]= 30,43	Y _v [m]= 0,25
Intersezione a monte con il profilo topografico	X _m [m]= 36,96	Y _m [m]= 4,02

Geometria e caratteristiche strisce

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _g [m]	Y _g [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kg/cm²]
1	30,43	0,25	0,25	30,76	0,44	0,32	30,65	0,34	0,33	12,49	39,00	0,000
2	30,76	0,44	0,32	31,08	0,63	0,40	30,94	0,45	0,34	14,09	39,00	0,000
3	31,08	0,63	0,40	31,41	0,81	0,49	31,26	0,59	0,34	15,70	39,00	0,000
4	31,41	0,81	0,49	31,74	1,00	0,60	31,58	0,73	0,34	17,33	39,00	0,000
5	31,74	1,00	0,60	32,06	1,19	0,71	31,90	0,88	0,35	18,97	39,00	0,000
6	32,06	1,19	0,71	32,39	1,38	0,83	32,23	1,03	0,35	20,63	39,00	0,000
7	32,39	1,38	0,83	32,72	1,57	0,97	32,56	1,19	0,35	22,30	39,00	0,000
8	32,72	1,57	0,97	33,04	1,76	1,11	32,88	1,35	0,36	24,00	39,00	0,000
9	33,04	1,76	1,11	33,37	1,95	1,27	33,21	1,52	0,36	25,72	39,00	0,000
10	33,37	1,95	1,27	33,70	2,13	1,44	33,53	1,70	0,37	27,46	39,00	0,000
11	33,70	2,13	1,44	34,02	2,32	1,62	33,86	1,88	0,37	29,23	39,00	0,000
12	34,02	2,32	1,62	34,35	2,51	1,82	34,19	2,07	0,38	31,04	39,00	0,000
13	34,35	2,51	1,82	34,68	2,70	2,03	34,51	2,26	0,39	32,87	39,00	0,000
14	34,68	2,70	2,03	35,00	2,89	2,25	34,84	2,47	0,40	34,75	39,00	0,000
15	35,00	2,89	2,25	35,33	3,08	2,50	35,16	2,68	0,41	36,67	39,00	0,000
16	35,33	3,08	2,50	35,66	3,27	2,76	35,49	2,90	0,42	38,64	39,00	0,000
17	35,66	3,27	2,76	35,98	3,45	3,04	35,81	3,13	0,43	40,67	39,00	0,000
18	35,98	3,45	3,04	36,31	3,64	3,34	36,14	3,36	0,44	42,76	39,00	0,000
19	36,31	3,64	3,34	36,64	3,83	3,67	36,46	3,61	0,46	44,92	39,00	0,000
20	36,64	3,83	3,67	36,96	4,02	4,02	36,74	3,84	0,48	47,17	39,00	0,000

Metodo di **JANBU**

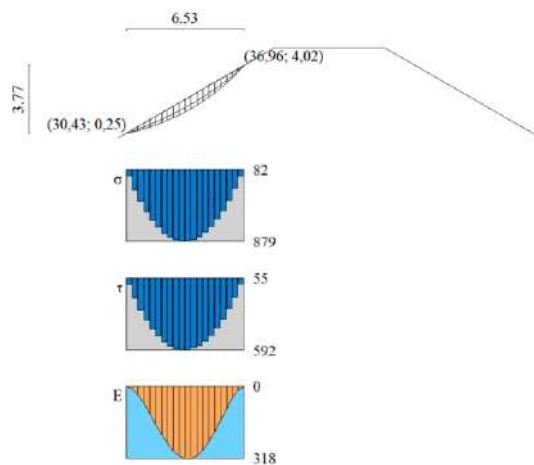


Figura 7 - Forze di interstriscia (Superficie n° 1)

Coefficiente di sicurezza $F_s = 1.204$

Forze applicate sulle strisce

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
1	34	0	29	20	0	0	10	0	0	--
2	100	0	84	57	0	10	37	0	0	--
3	159	0	134	90	0	37	75	0	0	--
4	213	0	177	119	0	75	119	0	0	--
5	261	0	215	145	0	119	165	0	0	--
6	303	0	248	167	0	165	210	0	0	--
7	338	0	275	185	0	210	250	0	0	--
8	367	0	297	200	0	250	283	0	0	--
9	389	0	313	211	0	283	306	0	0	--
10	404	0	324	218	0	306	318	0	0	--
11	411	0	328	221	0	318	318	0	0	--
12	410	0	327	220	0	318	306	0	0	--
13	401	0	320	215	0	306	281	0	0	--
14	383	0	306	206	0	281	246	0	0	--
15	356	0	284	191	0	246	201	0	0	--
16	319	0	255	172	0	201	151	0	0	--
17	270	0	217	146	0	151	99	0	0	--
18	210	0	169	114	0	99	51	0	0	--
19	136	0	111	75	0	51	15	0	0	--
20	48	0	39	26	0	15	0	0	0	--

ALLEGATO 3 - SCHEDE TECNICHE FRANTOIO E VAGLIO

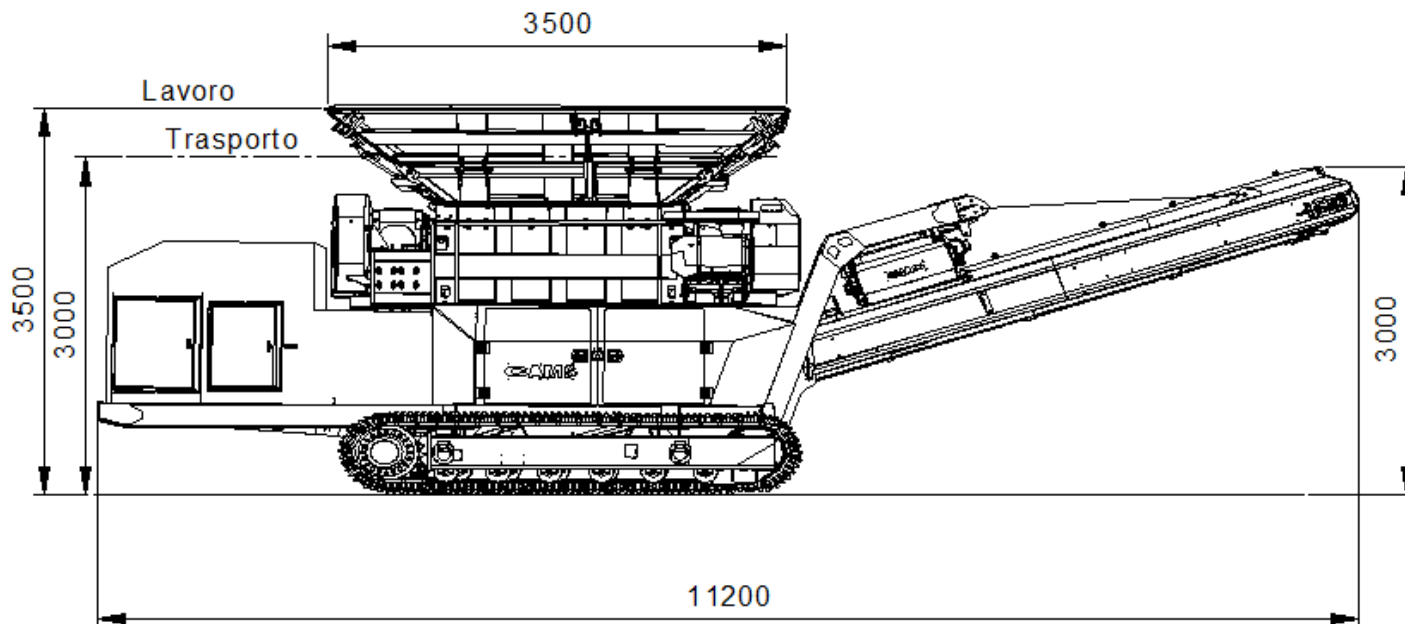




Impianto mobile di F. & R.

UTM 60.15

DESCRIZIONE DELLA FORNITURA E CARATTERISTICHE TECNICHE



TRITURATORE

Tipo Trituratore :	FTR 1500 MC-HDI
Dimensione bocca:	1500x900 mm
Larghezza di ogni fresa:	50 mm
N° di denti per fresa	3
Potenza installata:	44 kW (22+22)
Produzione max (t/h)	180
Trasmissione:	Motori elettrici
Frese con denti intercambiabili:	incluso
Regolazione idraulica della pezzatura	incluso

L'incastellatura è realizzata in lamiera di acciaio a forte spessore elettrosaldata e nervata secondo le linee di massimo sforzo.

Gli alberi contro rotanti in acciaio speciale ad alta resistenza sono mossi ognuno da un riduttore a bagno d'olio con elevato momento torcente.

Gli alberi sono supportati con cuscinetti a rulli, lubrificati con camera a grasso tramite ingrassatori.

I due motori elettrici sono di tipo chiuso con ventilazione esterna e dispongono ognuno di un giunto oleodinamico che permette inversioni di moto, avviamenti graduali e partenze sotto carico.

I dischi delle frese sono realizzati in acciaio antiusura ad elevata durezza.

Sui denti sono montate delle speciali placche antiusura ad elevata durezza.

Due serie di pettini pulitori provvedono a mantenere libere le frese dall'eventuale trascinamento di materiale.

La parte superiore dell'incastellatura è smontabile per permettere un completo accesso all'interno della macchina.

La macchina può frantumare, senza problemi d'intasamento, materiale umido o appiccicoso .

TRAMOGGIA DI CARICO

Tipo Tramoggia:	Con sovrasponde idraulica
Materiale Tramoggia:	Costruita in acciaio ad alta resistenza all'usura di grosso spessore e fortemente nervata
Lunghezza Tramoggia:	3.500 mm
Larghezza Tramoggia:	2.000 mm
Capacità Tramoggia:	3.8 m ³

La tramoggia di carico prevede la possibilità di movimentare le pareti attraverso appositi martinetti idraulici gestiti con un manipolatore posto all'interno del quadro elettrico di comando.

Ciò consente di ridurre l'altezza della macchina e consente quindi il trasporto senza dover smontare nessun pezzo.

DEFERIZZATORE MAGNETICO A NASTRO

Tipo di magnete:	Sospeso autopulente con tappeto a listelli
Larghezza magnete:	650 mm
Lunghezza magnete:	780 mm
Altezza di lavoro:	200-250 mm
Trasmissione:	Motore elettrico
Potenza motore:	1,5 kW
Larghezza tappeto:	800 mm
Scivolo di scarico:	In acciaio inox

TRASPORTATORE A NASTRO

Tipo Trasportatore:	Il trasportatore a nastro convoglia il materiale frantumato a cumulo.
Tipo di Tappeto:	EP 400/3 in gomma antiabrasione con nucleo in tessuti di fibra sintetica ad elevato carico.
Larghezza Tappeto:	800 mm
Altezza di scarico:	3,00 m
Tramoggia di carico:	Dotata di apposite bavette in gomma che consentono di evitare la fuoriuscita della polvere.
Registrazione tappeto:	Il pensionamento del tappeto avviene per mezzo di viti posizionate sulla testata del nastro
Tamburo motore:	Dotato di supporti con cuscinetti a rulli con speciali protezioni in gomma antipolvere aggiuntive a quelle normalmente in dotazione.
Trasmissione:	Motore elettrico
Sicurezze:	Un arresto di emergenza a fune su entrambi i lati, permette di fermare il trasportatore .
Copertura nastro:	Opzionale

TELAIO DI SOSTEGNO

Il telaio di sostegno supporta il Trituratore, il deferizzatore e il trasportatore a nastro, è realizzato in profilati metallici di grosso spessore ed è fissato al carro cingolato sottostante.

TRAMOGGIA DI SCARICO

La tramoggia di scarico che porta il materiale sul nastro trasportatore sottostante è dotata di apposite bavette in gomma che consentono di evitare fuoriuscite di polvere.

***UNITA' DI POTENZA (G.E)**

Tipo Motore:	IVECO NEF 60 TE2
Performance:	238 Cv a 1500 rpm
Motore:	5900cc n°6 cilindri a quattro tempi
Alternatore:	MARELLI 300A
Gruppo di insonorizzazione	Tipo supersilenziato <70 dB(A) a 7 m

QUADRO ELETTRICO DI COMANDO

Il quadro elettrico di comando della macchina opera a Volt 400 e 50 Hz, ed è realizzato con armadio metallico completo di amperometro, voltmetro, salvamotori, fusibili e cavi elettrici antifiamma collegati alle singole utenze tramite guaine armate.

Tutte le funzioni della macchina sono gestite tramite PLC appositamente programmato in fabbrica in funzione del materiale che dovrà essere trattato.

Il ciclo di lavoro che viene realizzato permettere di lavorare anche corpi particolarmente tenaci, in quanto il PLC comanda inversioni del senso di rotazione delle cesoie rotanti in presenza di sforzi elevati; questa operazione consentendo il rimescolamento del materiale garantisce al trituratore di "attaccare" il materiale nella direzione in qui esso offre il minor sforzo per la rottura.

Questa apparecchiatura rende la macchina completamente "automatica" e non è richiesta la presenza permanente di un operatore né sul quadro né sulla bocca della macchina.

La presenza di un corpo infrantumabile viene segnalata da una lampada rotante montata sopra il quadro.

Presa di corrente 220/380 V

Incluso

CARRO CINGOLATO

Tipo:	Extra pesante
Trasmissione:	Motore idraulico
Controllo:	Radiocomando
Passo:	mm 160
Lunghezza sottocarro:	mm 3790
Larghezza cingolo:	mm 400

RADIOCOMANDO

L'impianto ha in dotazione il radiocomando che provvede alle funzioni del carro cingolato.

ACCESSORI OPZIONALI (Inclusi)

- Pompa idraulica per garantire la pressione agli ugelli nebulizzatori.
- Impianto abbattimento polveri

DIMENSIONI DI TRASPORTO :

Larghezza:	m 2.50
Lunghezza:	m 11.20
Altezza:	m 3.00
Peso Totale:	kg 21.500



TITAN 1800

The Titan 1800 is a highly adaptable two deck secondary scalping screen which can operate in both scalping and precision screening applications and will excel in even the most difficult of materials.

This versatile screen accepts a wide range of media options including bofor bars, finger screens, woven mesh and punch plates.



✓ APPLICATIONS

AGGREGATE



Sand & gravel
Blasted rock
River rock

RECYCLING



Top Soil
C&D waste
Composed materials
Wood By-Products
Overburden
Foundry Waste

MINING



Processed ores
Processed minerals

TECHNICAL HIGHLIGHTS ✓



- High capacity output of up to 600 tph (661 US tph)



- Highly aggressive 16' x 5' double deck screenbox with variable screening angle and numerous screen media options.



- Suitable for scalping or stockpiling as a 3-way or 2-way split machine
- Jack up screen facility for access to screen media & underscreen conveyor
- Quick set up time- typically under 15 minutes



- Heavy duty inclined hopper & belt feeder featuring impact bars & impact rollers



TECHNICAL SPECIFICATION



1 FEEDER/HOPPER

1300mm (52") wide heavy-duty belt feeder
Hopper capacity: 6.8m³ (8.9 cu. yd.)
Hydraulic folding hopper extensions as standard
Folding rear hopper door for direct feeding

2 SCREENBOX

Heavy duty 2 deck 4.87m x 1.53m (16' x 5') screenbox
2 bearing incline screen with highly aggressive screen drive
Hydraulic screen angle adjustment
Excellent classification of materials as a result of longer screen deck

3 OVERSIZE TAIL CONVEYOR

1400mm (56") wide
3.73 m (12' 3") stockpile height
Impact bed support
Variable speed control

4 FINE SIZE SIDE CONVEYOR

900mm (36") wide
3.7m (12' 2") stockpile height
Variable speed control
Self tensioning feedboot extensions

5 MIDSIZE SIDE CONVEYOR

900mm (36") wide
3.44m (11' 3") stockpile height
Variable speed control
Self tensioning feedboot extensions

6 POWER UNIT

Tier 3 Equivalent: Caterpillar C4.4
ATAAC 83 kW (111hp) @ 2200rpm
Tier 4F: Caterpillar C4.4 82 kW (110hp) @ 2200rpm
Stage V: Caterpillar C4.4 102 kW (137hp) @ 2200rpm
Fuel Tank Capacity: 336 L (89 US Gal)



DIMENSIONS

WORKING



TRANSPORT

Length: 15.38m (50' 6")
Width: 2.96m (9' 9")
Height: 3.39m (11' 2")

WEIGHT

Total Weight: 29,500kg (65,036lbs)

GET IN TOUCH

Dungannon

200 Coalisland Road, Dungannon,
Co Tyrone, BT71 4DR, Northern Ireland
Tel: +44 (0) 28 87 718 500
Fax: +44 (0) 28 87 747 231

Louisville

11001 Electron Drive,
Louisville, Kentucky, 40299 USA
Tel: +1 502 736 5200
Fax: +1 502 736 5202



www.powerscreen.com

The material in this document is for information only and is subject to change without notice. Powerscreen assumes no liability resulting from errors or omissions in this document, or from the use of the information contained herein. Due to continual product development we reserve the right to change specifications without notice. Product performance figures given in this brochure are for guidance purposes only, this information does not constitute an expressed or implied warranty or guarantee, but shows test examples provided by Dealers. These results will vary depending on crusher chamber settings, screen media and sizes, feed source and types of material being processed. Photographs are for illustrative purposes only, some or all of the machines in the illustrations may be fitted with optional extras. Please check with your Dealer for details on optional extras. All machines are CE Approved.

Powerscreen® is a registered trademark of Terex GB Limited in the United States of America and many other countries. Copyright 2023 Terex GB Limited. Published and Printed in July 2023.

ALLEGATO 4 - SCHEDE TECNICHE TIPOLOGICHE EOW PRODOTTI



Codice di identificazione unico del prodotto: **0/10**.

1. Identificazione del prodotto: **MISTO FRANTUMATO RICICLATO 0/12**.
2. Uso o usi previsti del prodotto da costruzione, conformemente alla:
UNI EN 12620:2008 – Aggregati per Calcestruzzo;
UNI EN 13242:2004 – Aggregati per materiali non legati e legati con leganti idraulici per l'impiego in opere di ingegneria civile e nella costruzione di strade.

Caratteristiche essenziali	Prestazione UNI EN 12620:2008 TC-2857-CPR-M/125-n.001/2022	Prestazione UNI EN 13242:2004 TC-2857-CPR-M/125-n.017/2020
Forma dei granuli	FI15-SI40	FI20-SI40
Dimensione dei granuli	0/10	0/10
Categoria	GA 90	GA 85
Contenuto di fini	F11	F5
Qualità dei fini	MB (0,8) SE (68)	MB (<10) SE (>20)
Massa volumica dei granuli	2,560 Mg/m3	2,560 Mg/m3
Assorbimento/suzione di acqua	WA24 (2,6%)	WA24 (2,6%)
Contenuto di conchiglie	NPD	
Classificazione per costituenti	Rc100, Rc+Ru100, Rb10-, Ra1-, XRg0,5-, FL0,2-	
Percentuale di particelle frantumate	-	C90/3
Resistenza alla frammentazione/frantumazione	LA25	LA25
Resistenza alla levigabilità	VL56	
Resistenza all'abrasione	AAV15	
Resistenza all'usura/attrito	Mde15	Mde20
Composizione/contenuto		
Cloruri	< 0,01	
Solfati solubili in acido	AS0,2	AS0,2
Zolfo totale	S1	S1
Costituenti che alterano la velocità di presa e di indurimento del calcestruzzo	PASSA	
Costituenti che alterano la velocità di presa e di indurimento delle miscele legate con leganti idraulici	PASSA	
Contenuto di carbonato	5,7%	
Stabilità di volume	PASSA	PASSA
Ritiro per essiccamento	PASSA	
Costituenti che alterano la stabilità di volume della scoria d'altoforno raffreddata in aria	NPD	
Emissione di radioattività	NPD	
Rilascio di metalli pesanti	Inferiore ai limiti di legge Rif. test di cessione D.M 05/02/1998 e s.m.i Tab. 3 Art. 186	Inferiore ai limiti di legge Rif. test di cessione D.M 05/02/1998 e s.m.i Tab. 3 Art. 186
Rilascio di idrocarburi poliaromatici	PASSA	
Rilascio di altre sostanze pericolose	Inferiore ai limiti di legge Rif. test di cessione D.M 05/02/1998 e s.m.i Tab. 3 Art. 187	Inferiore ai limiti di legge Rif. test di cessione D.M 05/02/1998 e s.m.i Tab. 3 Art. 187
Durabilità al gelo/disgelo	F2	F2
Durabilità alla reazione alcali-silice	EPNR BM0,1 RANR	NPD
Durabilità agli agenti atmosferici	PASSA	
Durabilità a pneumatici chiodati	NPD	

Codice di identificazione unico del prodotto: **0/40**.

1. Identificazione del prodotto: **GRANULATO DI CONGLOMERATO BITUMINOSO 0/40 – LOTTO 1/2025**.
2. Uso o usi previsti del prodotto da costruzione, conformemente alla:
UNI EN 13242:2002 + A1:2007 – Aggregati per materiali non legati e legati con leganti idraulici per l'impiego in opere di ingegneria civile e nella costruzione di strade

Caratteristiche essenziali	Prestazione UNI EN 12620:2008 +A1:2008 TC-2857-0006	Prestazione UNI EN 13242:2002+A1:2007 TC-2857-0007
Forma dei granuli	-	FI20-SI20
Dimensione dei granuli	-	0/40
Categoria	-	GA 80
Contenuto di fini	-	f7
Qualità dei fini	-	SE49 MB0,5
Massa volumica dei granuli	-	2.510 Mg/m3
Assorbimento/suzione di acqua	-	WA24 (1,80%)
Contenuto di conchiglie	-	
Classificazione per costituenti	-	Rc3 Rcug8,7 Rb0- Ra80 Rg2- X1- FL5-
Percentuale di particelle frantumate	-	
Resistenza alla frammentazione/frantumazione	-	LA20
Resistenza alla levigabilità	-	
Resistenza all'abrasione	-	
Resistenza all'usura/atrito	-	MDE20
Composizione/contenuto		
Cloruri	-	
Solfati solubili in acido	-	AS0,2
Zolfo totale	-	S1
Costituenti che alterano la velocità di presa e di indurimento del calcestruzzo	-	
Costituenti che alterano la velocità di presa e di indurimento delle miscele legate con leganti idraulici	-	PASSA
Contenuto di carbonato	-	
Stabilità di volume	-	PASSA
Ritiro per essiccamento	-	
Costituenti che alterano la stabilità di volume della scoria d'altoforno raffreddata in aria	-	
Emissione di radioattività	-	
Rilascio di metalli pesanti	-	Inferiore ai limiti di legge Rif. test di cessione D.M 05/02/1998 e s.m.i Tab. 3 Art. 186
Rilascio di idrocarburi poliaromatici	-	
Rilascio di altre sostanze pericolose	-	Inferiore ai limiti di legge Rif. test di cessione D.M 05/02/1998 e s.m.i Tab. 3 Art. 187
Durabilità al gelo/disgelo	-	NDP
Durabilità alla reazione alcali-silice	-	
Durabilità agli agenti atmosferici	-	
Durabilità a pneumatici chiodati	-	

Codice di identificazione unico del prodotto: **0/70**.

1. Identificazione del prodotto: **MACINATO DI CEMENTO 0/70**.
2. Uso o usi previsti del prodotto da costruzione, conformemente alla:
UNI EN 13242:2002 + A1:2007 – Aggregati per materiali non legati e legati con leganti idraulici per l'impiego in opere di ingegneria civile e nella costruzione di strade

Caratteristiche essenziali	Prestazione UNI EN 12620:2008 +A1:2008 2857-CPR-0006	Prestazione UNI EN 13242:2002+A1:2007 2857-CPR-0007
Forma dei granuli	-	FI20-SI20
Dimensione dei granuli	-	0/70
Categoria	-	GA 80
Contenuto di fini	-	f7
Qualità dei fini	-	SE37 MB6,3
Massa volumica dei granuli	-	2.460 Mg/m3
Assorbimento/suzione di acqua	-	WA24 (5,50%)
Contenuto di conchiglie	-	
Classificazione per costituenti	-	Rc70 Rcug90 Rb10- Ra5 Rg2- X1- FL5-
Percentuale di particelle frantumate	-	
Resistenza alla frammentazione/frantumazione	-	LA30
Resistenza alla levigabilità	-	
Resistenza all'abrasione	-	
Resistenza all'usura/atrito	-	MDE30
Composizione/contenuto		
Cloruri	-	
Solfati solubili in acido	-	AS0,2
Zolfo totale	-	S1
Costituenti che alterano la velocità di presa e di indurimento del calcestruzzo	-	
Costituenti che alterano la velocità di presa e di indurimento delle miscele legate con leganti idraulici	-	-
Contenuto di carbonato	-	
Stabilità di volume	-	-
Ritiro per essiccamento	-	
Costituenti che alterano la stabilità di volume della scoria d'altoforno raffreddata in aria	-	
Emissione di radioattività		
Rilascio di metalli pesanti	-	Inferiore ai limiti di legge Rif. test di cessione D.M 05/02/1998 e s.m.i Tab. 3 Art. 186
Rilascio di idrocarburi poliaromatici	-	
Rilascio di altre sostanze pericolose	-	Inferiore ai limiti di legge Rif. test di cessione D.M 05/02/1998 e s.m.i Tab. 3 Art. 187
Durabilità al gelo/disgelo	-	NDP
Durabilità alla reazione alcali-silice	-	
Durabilità agli agenti atmosferici	-	
Durabilità a pneumatici chiodati	-	

Codice di identificazione unico del prodotto: **0/10**.

1. Identificazione del prodotto: **MISTO FRANTUMATO RICICLATO 0/12**.
2. Uso o usi previsti del prodotto da costruzione, conformemente alla:
 UNI EN 12620:2008 – Aggregati per Calcestruzzo;
 UNI EN 13242:2004 – Aggregati per materiali non legati e legati con leganti idraulici per l'impiego in opere di ingegneria civile e nella costruzione di strade.

Caratteristiche essenziali	Prestazione UNI EN 12620:2008 TC-2857-CPR-M/125-n.001/2022		Prestazione UNI EN 13242:2004 TC-2857-CPR-M/125-n.017/2020	
Forma dei granuli	FI15-SI15		FI20-SI20	
Dimensione dei granuli	0/10		0/10	
Categoria	GA 85		GA 85	
Contenuto di fini	F3		F3	
Qualità dei fini	MB (1,3) SE (16)		MB (1,3) SE (16)	
Massa volumica dei granuli	2,330 Mg/m ³		2,330 Mg/m ³	
Assorbimento/suzione di acqua	WA24 (5,1%)		WA24 (5,1%)	
Contenuto di conchiglie	NPD			
Classificazione per costituenti	Rc30, Rc+Ru100, Rb10-, Ra1-, XRg0,5-, FL0,2-			
Percentuale di particelle frantumate	C90/3			
Resistenza alla frammentazione/frantumazione	LA25		LA25	
Resistenza alla levigabilità	VL56			
Resistenza all'abrasione	AAV15			
Resistenza all'usura/atrito	Mde15		Mde20	
Composizione/contenuto				
Cloruri	< 0,01			
Solfati solubili in acido	AS0,2		AS0,2	
Zolfo totale	S1		S1	
Costituenti che alterano la velocità di presa e di indurimento del calcestruzzo	PASSA			
Costituenti che alterano la velocità di presa e di indurimento delle miscele legate con leganti idraulici	PASSA			
Contenuto di carbonato	40,8%			
Stabilità di volume	PASSA		PASSA	
Ritiro per essiccamento	PASSA			
Costituenti che alterano la stabilità di volume della scoria d'altoforno raffreddata in aria	NPD			
Emissione di radioattività	NPD			
Rilascio di metalli pesanti	Inferiore ai limiti di legge Rif. test di cessione D.M 05/02/1998 e s.m.i Tab. 3 Art. 186		Inferiore ai limiti di legge Rif. test di cessione D.M 05/02/1998 e s.m.i Tab. 3 Art. 186	
Rilascio di idrocarburi poliaromatici	PASSA			
Rilascio di altre sostanze pericolose	Inferiore ai limiti di legge Rif. test di cessione D.M 05/02/1998 e s.m.i Tab. 3 Art. 187		Inferiore ai limiti di legge Rif. test di cessione D.M 05/02/1998 e s.m.i Tab. 3 Art. 187	
Durabilità al gelo/disgelo	F1		F1	
Durabilità alla reazione alcali-silice	EPNR BM0,1 RANR		NPD	
Durabilità agli agenti atmosferici	PASSA			
Durabilità a pneumatici chiodati	NPD			

Codice di identificazione unico del prodotto: **0/80**.

1. Identificazione del prodotto: **MACINATO MISTO EDILE 0/70**.
2. Uso o usi previsti del prodotto da costruzione, conformemente alla:
UNI EN 13242:2002 + A1:2007 – Aggregati per materiali non legati e legati con leganti idraulici per l'impiego in opere di ingegneria civile e nella costruzione di strade

Caratteristiche essenziali	Prestazione UNI EN 12620:2008 TC-2857-CPR-M/125-n.001/2022	Prestazione UNI EN 13242:2004 TC-2857-CPR-M/125-n.017/2020
Forma dei granuli	-	FI35-SI40
Dimensione dei granuli	-	0/80
Categoria	-	GA 85
Contenuto di fini	-	f7
Qualità dei fini	-	MB (6) SE (33)
Massa volumica dei granuli	-	2.423 Mg/m ³
Assorbimento/suzione di acqua	-	WA24 (6,42%)
Contenuto di conchiglie	-	
Classificazione per costituenti	-	Rc25 Rcug70 Rb 30- Ra5- Rg2- X1- FL5-
Percentuale di particelle frantumate	-	C50/10
Resistenza alla frammentazione/frantumazione	-	LA35
Resistenza alla levigabilità	-	
Resistenza all'abrasione	-	
Resistenza all'usura/attrito	-	NDP
Composizione/contenuto		
Cloruri	-	
Solfati solubili in acido	-	AS0,2
Zolfo totale	-	S1
Costituenti che alterano la velocità di presa e di indurimento del calcestruzzo	-	
Costituenti che alterano la velocità di presa e di indurimento delle miscele legate con leganti idraulici	-	PASSA
Contenuto di carbonato	-	
Stabilità di volume	-	PASSA
Ritiro per essiccamento	-	
Costituenti che alterano la stabilità di volume della scoria d'altoforno raffreddata in aria	-	
Emissione di radioattività		
Rilascio di metalli pesanti	-	Inferiore ai limiti di legge Rif. test di cessione D.M 05/02/1998 e s.m.i Tab. 3 Art. 186
Rilascio di idrocarburi poliaromatici	-	
Rilascio di altre sostanze pericolose	-	Inferiore ai limiti di legge Rif. test di cessione D.M 05/02/1998 e s.m.i Tab. 3 Art. 187
Durabilità al gelo/disgelo	-	
Durabilità alla reazione alcali-silice	-	
Durabilità agli agenti atmosferici	-	
Durabilità a pneumatici chiodati		

Codice di identificazione unico del prodotto: **0/12**.

1. Identificazione del prodotto: **MISTO FRANTUMATO 0/12**.
2. Uso o usi previsti del prodotto da costruzione, conformemente alla:
 UNI EN 13242:2002 + A1:2007 – Aggregati per materiali non legati e legati con leganti idraulici per l'impiego in opere di ingegneria civile e nella costruzione di strade
 UNI EN 12620:2008 – Aggregati per Calcestruzzo.

Caratteristiche essenziali	Prestazione UNI EN 12620:2008 TC-2857-CPR-M/125-n.001/2022		Prestazione UNI EN 13242:2004 TC-2857-CPR-M/125-n.017/2020
Forma dei granuli	FI15-SI15		FI20-SI20
Dimensione dei granuli	0/12		0/12
Categoria	GA 90		GA 85
Contenuto di fini	F11		F5
Qualità dei fini	MB (1) SE (25)		MB (1) SE (25)
Massa volumica dei granuli	2,600 Mg/m3		2,600 Mg/m3
Assorbimento/suzione di acqua	WA24 (1,2%)		WA24 (1,2%)
Contenuto di conchiglie	NPD		
Classificazione per costituenti	Inerti di origine sedimentaria, Calcarei marnosi (35-40%), marne (35-40%), calcareniti (10-15 %)e arenarie (<10%) calcite (<5%). Granuli litici di forma angolata e superfici scabre raramente presentano forme arrotondate e lisce.		
Percentuale di particelle frantumate	C90/3		
Resistenza alla frammentazione/frantumazione	LA30		LA30
Resistenza alla levigabilità	VL56		
Resistenza all'abrasione	AAV15		
Resistenza all'usura/attrito	Mde 35		Mde 35
Composizione/contenuto			
Cloruri	< 0,01		
Solfati solubili in acido	AS0,2		AS0,2
Zolfo totale	S1		S1
Costituenti che alterano la velocità di presa e di indurimento del calcestruzzo	PASSA		
Costituenti che alterano la velocità di presa e di indurimento delle miscele legate con leganti idraulici	PASSA		
Contenuto di carbonato	54,6%		
Stabilità di volume	PASSA		PASSA
Ritiro per essiccamento	PASSA		
Costituenti che alterano la stabilità di volume della scoria d'altoforno raffreddata in aria	NPD		
Emissione di radioattività	NPD		
Rilascio di metalli pesanti	Inferiore ai limiti di legge Rif. test di cessione D.M 05/02/1998 e s.m.i Tab. 3 Art. 186		Inferiore ai limiti di legge Rif. test di cessione D.M 05/02/1998 e s.m.i Tab. 3 Art. 186
Rilascio di idrocarburi poliaromatici	PASSA		
Rilascio di altre sostanze pericolose	Inferiore ai limiti di legge Rif. test di cessione D.M 05/02/1998 e s.m.i Tab. 3 Art. 187		Inferiore ai limiti di legge Rif. test di cessione D.M 05/02/1998 e s.m.i Tab. 3 Art. 187
Durabilità al gelo/disgelo	F1		F2
Durabilità alla reazione alcali-silice	EPIII BM0,1 RANR		NDP
Durabilità agli agenti atmosferici	PASSA		
Durabilità a pneumatici chiodati	NPD		

Codice di identificazione unico del prodotto: **0/63**.

1. Identificazione del prodotto: **MPS 0/63**.
2. Uso o usi previsti del prodotto da costruzione, conformemente alla:
UNI EN 13242:2002 + A1:2007 – Aggregati per materiali non legati e legati con leganti idraulici per l'impiego in opere di ingegneria civile e nella costruzione di strade

Caratteristiche essenziali	Prestazione UNI EN 12620:2008 TC-2857-CPR-M/125-n.001/2022	Prestazione UNI EN 13242:2004 TC-2857-CPR-M/125-n.017/2020
Forma dei granuli	-	FI20-SI40
Dimensione dei granuli	-	0/63
Categoria	-	GA 80
Contenuto di fini	-	F15
Qualità dei fini	-	SE (>50)
Massa volumica dei granuli	-	2.558 Mg/m ³
Assorbimento/suzione di acqua	-	WA24 6
Contenuto di conchiglie	-	
Classificazione per costituenti	-	
Percentuale di particelle frantumate	-	C50/10
Resistenza alla frammentazione/frantumazione	-	LA32
Resistenza alla levigabilità	-	
Resistenza all'abrasione	-	
Resistenza all'usura/attrito	-	NDP
Composizione/contenuto		
Cloruri	-	
Solfati solubili in acido	-	AS1,5
Zolfo totale	-	S1
Costituenti che alterano la velocità di presa e di indurimento del calcestruzzo	-	
Costituenti che alterano la velocità di presa e di indurimento delle miscele legate con leganti idraulici	-	PASSA
Contenuto di carbonato	-	
Stabilità di volume	-	PASSA
Ritiro per essiccamento	-	
Costituenti che alterano la stabilità di volume della scoria d'altoforno raffreddata in aria	-	
Emissione di radioattività		
Rilascio di metalli pesanti	-	Inferiore ai limiti di legge Rif. test di cessione D.M 05/02/1998 e s.m.i Tab. 3 Art. 186
Rilascio di idrocarburi poliaromatici	-	
Rilascio di altre sostanze pericolose	-	Inferiore ai limiti di legge Rif. test di cessione D.M 05/02/1998 e s.m.i Tab. 3 Art. 187
Durabilità al gelo/disgelo	-	F10
Durabilità alla reazione alcali-silice	-	NDP
Durabilità agli agenti atmosferici	-	PASSA
Durabilità a pneumatici chiodati		

Codice di identificazione unico del prodotto: **0/40**

1. Identificazione del prodotto: **MACINATO DI CEMENTO 0/40.**
2. Uso o usi previsti del prodotto da costruzione, conformemente alla:
UNI EN 13242:2002 + A1:2007 – Aggregati per materiali non legati e legati con leganti idraulici per l'impiego in opere di ingegneria civile e nella costruzione di strade

Caratteristiche essenziali	Prestazione UNI EN 12620:2008 TC-2857-CPR-M/125-n.001/2022	Prestazione UNI EN 13242:2004 TC-2857-CPR-M/125-n.017/2020
Forma dei granuli	-	FI20-SI20
Dimensione dei granuli	-	0/40
Categoria	-	GA 80
Contenuto di fini	-	f7
Qualità dei fini	-	SE50 MB1,65
Massa volumica dei granuli	-	2.466 Mg/m ³
Assorbimento/suzione di acqua	-	WA24 (4,0%)
Contenuto di conchiglie	-	-
Classificazione per costituenti	-	Rc50 Rcug20 Rb10- Ra80 Rg2- X1- FL5-
Percentuale di particelle frantumate	-	-
Resistenza alla frammentazione/frantumazione	-	LA30
Resistenza alla levigabilità	-	-
Resistenza all'abrasione	-	-
Resistenza all'usura/attrito	-	MDE20
Composizione/contenuto	-	-
Cloruri	-	-
Solfati solubili in acido	-	AS0,8
Zolfo totale	-	S1
Costituenti che alterano la velocità di presa e di indurimento del calcestruzzo	-	-
Costituenti che alterano la velocità di presa e di indurimento delle miscele legate con leganti idraulici	-	-
Contenuto di carbonato	-	-
Stabilità di volume	-	-
Ritiro per essiccamento	-	-
Costituenti che alterano la stabilità di volume della scoria d'altoforno raffreddata in aria	-	-
Emissione di radioattività	-	-
Rilascio di metalli pesanti	-	Inferiore ai limiti di legge Rif. test di cessione D.M 05/02/1998 e s.m.i Tab. 3 Art. 186
Rilascio di idrocarburi poliaromatici	-	-
Rilascio di altre sostanze pericolose	-	Inferiore ai limiti di legge Rif. test di cessione D.M 05/02/1998 e s.m.i Tab. 3 Art. 187
Durabilità al gelo/disgelo	-	NDP
Durabilità alla reazione alcali-silice	-	-
Durabilità agli agenti atmosferici	-	MS25
Durabilità a pneumatici chiodati	-	-

Codice di identificazione unico del prodotto: **31.5/63**

1. Identificazione del prodotto: **MACINATO MISTO EDILE 40/70**
2. Uso o usi previsti del prodotto da costruzione, conformemente alla:
UNI EN 13242:2002 + A1:2007 – Aggregati per materiali non legati e legati con leganti idraulici per l'impiego in opere di ingegneria civile e nella costruzione di strade

Caratteristiche essenziali	Prestazione	
	UNI EN 12620:2008 TC-2857-CPR-M/125-n.001/2022	UNI EN 13242:2004 TC-2857-CPR-M/125-n.017/2020
Forma dei granuli	-	FI10-SI25
Dimensione dei granuli	-	31.5/63
Categoria	-	GC 85-15
Contenuto di fini	-	f1
Qualità dei fini	-	NDP
Massa volumica dei granuli	-	2.570 Mg/m3
Assorbimento/suzione di acqua	-	WA24 (8%)
Contenuto di conchiglie	-	
Classificazione per costituenti	-	
Percentuale di particelle frantumate	-	C100/10
Resistenza alla frammentazione/frantumazione	-	LA30
Resistenza alla levigabilità	-	
Resistenza all'abrasione	-	
Resistenza all'usura/attrito	-	NDP
Composizione/contenuto		
Cloruri	-	
Solfati solubili in acido	-	AS0,2
Zolfo totale	-	S1
Costituenti che alterano la velocità di presa e di indurimento del calcestruzzo	-	
Costituenti che alterano la velocità di presa e di indurimento delle miscele legate con leganti idraulici	-	PASSA
Contenuto di carbonato	-	
Stabilità di volume	-	PASSA
Ritiro per essiccamento	-	
Costituenti che alterano la stabilità di volume della scoria d'altoforno raffreddata in aria	-	
Emissione di radioattività		
Rilascio di metalli pesanti	-	Inferiore ai limiti di legge Rif. test di cessione D.M 05/02/1998 e s.m.i Tab. 3 Art. 186
Rilascio di idrocarburi poliaromatici	-	
Rilascio di altre sostanze pericolose	-	Inferiore ai limiti di legge Rif. test di cessione D.M 05/02/1998 e s.m.i Tab. 3 Art. 187
Durabilità al gelo/disgelo	-	F11
Durabilità alla reazione alcali-silice	-	NDP
Durabilità agli agenti atmosferici	-	PASSA
Durabilità a pneumatici chioda		

Codice di identificazione unico del prodotto: **BASE 0/30**

1. Identificazione del prodotto: **CB 31.5 BASE 50/70**

2. Uso o usi previsti del prodotto da costruzione, conformemente alla:

UNI EN 13108-1 Conglomerato bituminoso prodotto a caldo

UNI EN 13108-8 Conglomerato bituminoso di recupero

UNI EN 13108-20 Prove di tipo

CARATTERISTICHE ESSENZIALI [requisiti generali + requisiti empirici]	UNI EN 13108-1:2006 AC 2008		
Contenuto di vuoti			
- massimo	V _{max}	5,0	%
- minimo	V _{min}	3,0	%
Minimo di vuoti riempiti da bitume	VFB _{min}	65	%
Massimo di vuoti riempiti da bitume	VFB _{max}	89	%
Vuoti nell'aggregato minerale	VM _{Amin}	12	%
Contenuto di vuoti dopo 10 rotazioni	V10G _{min}	11	%
Sensibilità all'acqua	ITSR ₉₀	NPD	%
Resistenza all'abrasione da pneumatici scolpiti (chiodati)	AbrA ₄₀	NPD	ml
Reazione al fuoco	Euroclass	NPD	Cfl
Temperatura della miscela	Temp	140-175	°C
Granulometria (passante)			
- setaccio 31.5 mm	P _{31,5}	100	%
- setaccio 20 mm	P _{20,0}	84,0	%
- setaccio 16 mm	P _{16,0}	74,5	%
- setaccio 8 mm	P _{8,0}	52,0	%
- setaccio 2 mm	P _{2,0}	27,7	%
- setaccio 0,500 mm	P _{0,500}	15,7	%
- setaccio 0,250 mm	P _{0,250}	12,2	%
- setaccio 0,063 mm	P _{0,063}	6,2	%
Contenuto di legante	B _{min}	4,0	%
Resistenza alla deformazione permanente			
- Dispositivo largo: profondità di rottura	P	NPD	%
- Dispositivo piccolo: ormaimento	WTS _{AIR}	NPD	mm
- Dispositivo piccolo: profondità di rottura	PRD _{AIR}	NPD	%
Sostanze pericolose	PRD _{AIR}	NPD	kN

Codice di identificazione unico del prodotto: **BINDER 0/18**

1. Identificazione del prodotto: **CB 16 BIN 50/70**

2. Uso o usi previsti del prodotto da costruzione, conformemente alla:

UNI EN 13108-1 Conglomerato bituminoso prodotto a caldo

UNI EN 13108-20 Prove di tipo

CARATTERISTICHE ESSENZIALI [requisiti generali + requisiti empirici]	UNI EN 13108-1:2006 AC 2008		
Contenuto di vuoti			
- massimo	V _{max}	3,0	%
- minimo	V _{min}	5,0	%
Minimo di vuoti riempiti da bitume	VFB _{min}	65	%
Massimo di vuoti riempiti da bitume	VFB _{max}	89	%
Vuoti nell'aggregato minerale	VM _{Amin}	12	%
Contenuto di vuoti dopo 10 rotazioni	V _{10Gmin}	11	%
Sensibilità all'acqua	ITSR ₉₀	NPD	%
Resistenza all'abrasione da pneumatici scolpiti (chiodati)	AbrA ₄₀	NPD	ml
Reazione al fuoco	Euroclass	NPD	Cfl
Temperatura della miscela	Temp	140-180	°C
Granulometria (passante)			
- setaccio 20 mm	P _{20,0}	100,0	%
- setaccio 16 mm	P _{16,0}	98,2	%
- setaccio 12,5 mm	P _{12,5}	83,8	%
- setaccio 8 mm	P _{8,0}	68,4	%
- setaccio 2 mm	P _{2,0}	31,2	%
- setaccio 0,500 mm	P _{0,500}	16,6	%
- setaccio 0,250 mm	P _{0,250}	12,3	%
- setaccio 0,063 mm	P _{0,063}	5,5	%
Contenuto di legante	B _{min}	4,4	%
Resistenza alla deformazione permanente			
- Dispositivo largo: profondità di rottura	P	NPD	%
- Dispositivo piccolo: ornaimento	WTS _{AIR}	NPD	mm
- Dispositivo piccolo: profondità di rottura	PRD _{AIR}	NPD	%
Sostanze pericolose	PRD _{AIR}	NPD	kN

Codice di identificazione unico del prodotto: **DRENANTE STRUTTURALE**

1. Identificazione del prodotto: **DREN 16 PMB 45/80-70**

2. Uso o usi previsti del prodotto da costruzione, conformemente alla:

UNI EN 13108-1 Conglomerato bituminoso prodotto a caldo

UNI EN 13108-7 Conglomerato bituminoso ad elevato tenore di vuoti

UNI EN 13108-20 Prove di tipo

CARATTERISTICHE ESSENZIALI [requisiti generali + requisiti empirici]	UNI EN 13108-7:2006		
Contenuto di vuoti	V _{min}	14,0	%
Sensibilità all'acqua	ITSR ₉₀	NPD	%
Reazione al fuoco	Euroclass	NPD	Cfl
Temperatura della miscela	Temp.	140-175	°C
Granulometria (passante)			
- setaccio 20,0 mm	P _{20,0}	100	%
- setaccio 14,0 mm	P _{14,0}	85,1	%
- setaccio 10,0 mm	P _{10,0}	50,0	%
- setaccio 6,3 mm	P _{6,3}	30,0	%
- setaccio 2,0 mm	P _{2,0}	16,2	%
- setaccio 0,500 mm	P _{0,500}	11,1	%
- setaccio 0,250 mm	P _{0,250}	8,5	%
- setaccio 0,063 mm	P _{0,063}	6,1	%
Contenuto di legante	B _{min}	4.5	%
Sostanze pericolose		NPD	
Particelle perse	PL ₅₀	NPD	%
Permeabilità orizzontale	Kh _{3,0}	NPD	m/s
Permeabilità verticale	Kh _{1,5}	NPD	m/s
Drenaggio del legante	D ₀	NPD	%

Codice di identificazione unico del prodotto: **USURA 0/10 BASALTICO**

1. Identificazione del prodotto: **CB 8 SUP 50/70**

2. Uso o usi previsti del prodotto da costruzione, conformemente alla:

UNI EN 13108-1 Conglomerato bituminoso prodotto a caldo

UNI EN 13108-8 Conglomerato bituminoso di recupero

UNI EN 13108-20 Prove di tipo

CARATTERISTICHE ESSENZIALI [requisiti generali + requisiti empirici]	UNI EN 13108-1:2006 AC 2008		
Contenuto di vuoti			
- massimo	V _{max}	6,0	%
- minimo	V _{min}	3,0	%
Minimo di vuoti riempiti da bitume	VFB _{min}	75	%
Massimo di vuoti riempiti da bitume	VFB _{max}	86	%
Vuoti nell'aggregato minerale	VMA _{min}	12	%
Contenuto di vuoti dopo 10 rotazioni	V10G _{min}	11	%
Sensibilità all'acqua	ITSR ₉₀	NPD	%
Resistenza all'abrasione da pneumatici scolpiti (chiodati)	AbrA40	NPD	ml
Reazione al fuoco	Euroclass	NPD	Cfl
Temperatura della miscela	Temp	140-180	°C
Granulometria (passante)			
- setaccio 12.5 mm	P12,5	100,0	%
- setaccio 8 mm	P8,0	90,9	%
- setaccio 4 mm	P4,0	57,0	%
- setaccio 2 mm	P2,0	41,8	%
- setaccio 0,500 mm	P0,500	22,7	%
- setaccio 0,250 mm	P0,250	16,9	%
- setaccio 0,063 mm	P0,063	7,3	%
Contenuto di legante	B _{min}	5	%
Resistenza alla deformazione permanente			
- Dispositivo largo: profondità di rottura	P	NPD	%
- Dispositivo piccolo: ormaiamento	WTS _{AIR}	NPD	mm
- Dispositivo piccolo: profondità di rottura	PRD _{AIR}	NPD	%
Sostanze pericolose	PRD _{AIR}	NPD	kN

Codice di identificazione unico del prodotto: **USURA 0/15 BAS 100**

1. Identificazione del prodotto: **CB 12.5 SUP 50/70**

2. Uso o usi previsti del prodotto da costruzione, conformemente alla:

UNI EN 13108-1 Conglomerato bituminoso prodotto a caldo

UNI EN 13108-8 Conglomerato bituminoso di recupero

UNI EN 13108-20 Prove di tipo

CARATTERISTICHE ESSENZIALI [requisiti generali + requisiti empirici]	UNI EN 13108-1:2006 AC 2008		
Contenuto di vuoti			
- massimo	V _{max}	6,0	%
- minimo	V _{min}	3,0	%
Minimo di vuoti riempiti da bitume	VFB _{min}	75	%
Massimo di vuoti riempiti da bitume	VFB _{max}	86	%
Vuoti nell'aggregato minerale	VM _{Amin}	12	%
Contenuto di vuoti dopo 10 rotazioni	V10G _{min}	11	%
Sensibilità all'acqua	ITSR ₉₀	NPD	%
Resistenza all'abrasione da pneumatici scolpiti (chiodati)	AbrA40	NPD	ml
Reazione al fuoco	Euroclass	NPD	Cfl
Temperatura della miscela	Temp	140-180	°C
Granulometria (passante)			
- setaccio 16 mm	P16,0	100	%
- setaccio 12,5 mm	P12,5	98,7	%
- setaccio 8 mm	P8,0	83,9	%
- setaccio 4 mm	P4,0	49,5	%
- setaccio 2 mm	P2,0	33,2	%
- setaccio 0,500 mm	P0,500	18,1	%
- setaccio 0,250 mm	P0,250	13,9	%
- setaccio 0,063 mm	P0,063	7,7	%
Contenuto di legante	B _{min}	5,0	%
Resistenza alla deformazione permanente			
- Dispositivo largo: profondità di rottura	P	NPD	%
- Dispositivo piccolo: ormaiamento	WTS _{AI} R	NPD	mm
- Dispositivo piccolo: profondità di rottura	PRD _{AI} R	NPD	%
Sostanze pericolose	PRD _{AI} R	NPD	kN