

Comune



Comune di Ravarino
Provincia di Modena

Oggetto

Procedimento Unico ai sensi dell'Art. 53 L.R. 24/2017

Ampliamento stabilimento Fini Group Spa

Titolo Documento

VALSAT-Rapporto Ambientale Preliminare

Numero Documento

GE07

Legenda

Committente



Gruppo Fini S.p.A a socio unico
Via Confine n.1583- 41017 Ravarino (MO)
Amm: Via Albareto n.211 – 41122 Modena

Progettista



hus
Via Sant'Agnese 12, 20123 Milano (MI)
Via Adige 1, 22079 Villa Guardia (CO)
www.hus.it

Geologo



GEO - GROUP SRL
Via per Modena, 12
41051 Castelnuovo Rangone

Termotecnico



STUDIO TERMOTECNICO DVR SRL
Via per Concordia, 30
41037 Mirandola (MO)

Antincendio



ZECCHINI & ASSOCIATI SRL
Via Basilicata, 4
41049 Sassuolo (MO)

Elettromeccanico



**STUDIO TECNICO
BORGHI Per. Ind. DANIELE**
Via Albarese, 25
40014 CREVALCORE (BO)

Consulenza idraulica



STUDIO ING. TERZI
Ing. Stefano Terzi
Via Stalingrado, 9 - 43123 PARMA (PR)
studio.ingterzi@gmail.com

Data | 25/02/2026

Rev | 00

Redatto | AB

Verifica | PD

Scala | -

Formato | A4

PROVINCIA DI MODENA
COMUNE DI RAVARINO

**PROPOSTA PROGETTUALE PER AMPLIAMENTO DI
FABBRICATO AD USO MAGAZZINO PER STOCCAGGIO
MASSIVO SITO IN VIA CONFINE NEL COMUNE DI RAVARINO
(MO), TRAMITE LA PROCEDURA PREVISTA DALL'ART. 53 –
L.R. N. 24/2017**

VALSAT
RAPPORTO AMBIENTALE PRELIMINARE

RICHIEDENTE E SOGGETTO ATTUATORE:
Gruppo Fini Spa, via Confine, 1583 – 41017 Ravarino (MO)

RIF.875/25

25 Febbraio 2026

Il Tecnico
Do 

DOCUMENTO DI ValSAT

Rapporto ambientale

PROGETTO: PROPOSTA PROGETTUALE PER AMPLIAMENTO DI FABBRICATO AD USO MAGAZZINO PER STOCCAGGIO MASSIVO SITO IN VIA CONFINE 1583, NEL COMUNE DI RAVARINO (MO)
UBICAZIONE: Via Confine, Ravarino (MO)
COMMITTENTE: Gruppo Fini Spa, via Confine 1583 – 41017 Ravarino (MO)
PROGETTISTA: Arch. [REDACTED] STUDIO HUS
REVISIONE: 001

Sommario

PROVINCIA DI MODENA.....	1
1. PREMESSE.....	4
2. OGGETTO DELLA VARIANTE.....	5
3. INQUADRAMENTO NORMATIVO.....	6
4. STRUTTURA DELLA VALSAT.....	6
4.1. FASI OPERATIVE DEL PROCESSO DI VALUTAZIONE AMBIENTALE.....	7
4.2. FINALITA'.....	9
5. INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....	10
6. CARATTERISTICHE DEL PROGETTO.....	11
6.1. Scelta progettuale e analisi delle alternative.....	16
7. INQUADRAMENTO PAESAGGISTICO.....	18
7.1. Verifica dell'appartenenza a siti classificati da Rete Natura 2000.....	22
8. INQUADRAMENTO GEOLOGICO, GEOMORFOLOGICO E AMBIENTALE.....	23
8.1. Qualità del suolo e sottosuolo.....	29
9. SITUAZIONE IDRAULICA E IDROLOGICA DEL SITO.....	35
9.1. PGRA: inquadramento.....	40
9.2. PAI: inquadramento.....	43
9.3. Analisi dei tiranti idrici.....	44
9.4. Principio di invarianza idraulica.....	45
10. TRAFFICO E ACCESSIBILITA' DELL'AREA.....	47
11. CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DELL'AREA.....	50
12. VALUTAZIONI SULL'INTERESSE ARCHEOLOGICO.....	53

13.	DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO RELATIVO ALL'INQUINAMENTO LUMINOSO	55
14.	QUALITA' DELL'ARIA: STATO DI FATTO	56
14.1.	Sintesi dell'analisi della qualità dell'aria - Indice sintetico della Qualità dell'aria (IQA).....	66
14.2.	PAIR 2030.....	68
14.3.	MODALITÀ DI INDAGINE SEGUITA PER LA STIMA DEGLI IMPATTI SULL'ATMOSFERA	77
14.3.1	Emissioni in atmosfera	77
14.3.2.	Descrizione delle tecniche e degli impianti che saranno utilizzati per l'irrigazione	79
14.3.3.	Descrizione del programma di manutenzione delle opere a verde.....	79
14.3.4	Calcolo emissioni in atmosfera	80
14.3.5	Quantificazione, della capacità di assorbimento/stoccaggio della CO ₂ , NO _x e PM ₁₀ da parte degli esemplari a dimora che compongono il progetto del verde ante e post-operam.....	84
14.3.6	Bilancio emissivo CO ₂ superfici impermeabilizzate (perdita di suolo)	88
14.3.7	Bilancio emissivo generale CO ₂	89
15	PIANIFICAZIONE SOVRAORDINATA	90
15.1	Piano Territoriale Paesistico Regionale	90
15.2	Pianificazione Provinciale	92
15.3	PRG (Piano Regolatore Generale)	107
15.4	Sintesi di coerenza	109
16	VALUTAZIONI AMBIENTALI – APPROCCIO DPSIR	110
16.1	Impatti sugli aspetti paesaggistici ed ecologici	112
16.2	Impatti correlati alla geomorfologia e sismicità del sito	113
16.3	Impatti sulla qualità del suolo e sottosuolo	113
16.4	Impatti correlati all'idrologia e alla gestione idraulica del territorio	114
16.5	Impatti sul traffico	115
16.6	Impatto e clima acustico	115
16.7	Aspetti relativi all'inquinamento luminoso	116
16.8	Aspetti archeologici	116
16.9	Impatti ambientali transitori – fase di cantiere.....	117
16.10	Ricognizione criticità e impatti nell'area di cantiere – pressioni ambientali.....	117
17	SINTESI DELLE VALUTAZIONI AMBIENTALI.....	118
18	CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE.....	119

1. PREMESSE

La normativa nazionale prevede che contestualmente al processo di formazione del piano o programma sia avviata la Valutazione Ambientale Strategica (VAS) che a livello regionale prende il nome di Valutazione Preventiva della Sostenibilità Ambientale e Territoriale (VALSAT).

In ambito comunitario la Valutazione Ambientale Strategica è stata introdotta dalla Direttiva 2001/42/CE. La presente Valutazione della Sostenibilità Ambientale e Territoriale VALSAT, commissionata da Gruppo Fini Spa, via Confine 1583 (oggi Strada Provinciale Via Muzza Sud), nel Comune di Ravarino (MO), viene redatta in allegato alla proposta progettuale per l'ampliamento dell'insediamento produttivo da realizzarsi tramite la costruzione di un fabbricato ad uso magazzino per stoccaggio massivo presso il lotto adiacente.

La procedura di VALSAT - Valutazione di Sostenibilità Ambientale e Territoriale - introdotta dalla L.R. 24 marzo 2000, n.20 dell'Emilia Romagna, "Disciplina generale sulla tutela e l'uso del territorio" - si applica al procedimento di elaborazione ed approvazione dei piani e programmi con lo scopo di identificare in via preventiva i potenziali impatti negativi delle scelte operate e di indicare le misure atte a impedirli, ridurli o compensarli, al fine di garantire la sostenibilità territoriale e ambientale dei piani. In sostanza, si tratta un processo sistematico inteso a valutare le conseguenze delle azioni e delle politiche previste negli strumenti di pianificazione e programmazione, al fine di garantire la coerenza delle une rispetto alle altre (coerenza interna) e delle stesse rispetto agli obiettivi di sostenibilità ambientale e territoriale (coerenza esterna). La L.R. n.24 del 2017 all'art. 4 definisce come rapporto ambientale e territoriale denominato "documento di Valsat", dove sono individuate e valutate sinteticamente, con riferimento alle principali scelte pianificatorie, le ragionevoli alternative idonee a realizzare gli obiettivi perseguiti e i relativi effetti sull'ambiente e sul territorio. Nel documento di Valsat sono individuati, descritti e valutati i potenziali impatti delle soluzioni prescelte e le eventuali misure, idonee ad impedirli, mitigarli o compensarli, adottate dal piano ai sensi degli articoli 20 e 21 della L. R. n.24 del 2017, e sono definiti gli indicatori pertinenti indispensabili per il monitoraggio degli effetti attesi sui sistemi ambientali e territoriali, privilegiando quelli che utilizzino dati disponibili.

Il presente studio di sostenibilità ambientale, commissionato da Gruppo Fini Spa, via Confine 1583 (oggi Strada Provinciale Via Muzza Sud), in seguito indicati come la committenza, è un allegato al progetto per la realizzazione dell'ampliamento dell'insediamento produttivo, tramite la procedura prevista dall'Art. 53 - L.R. n. 24/2017, che la committenza vorrebbe sviluppare nel Comune di Ravarino (MO).

2. OGGETTO DELLA VARIANTE

Il progetto di cui al presente documento mira ad ampliare il comparto di proprietà prevedendo la realizzazione di un fabbricato ad uso magazzino per stoccaggio massivo, al fine di ottimizzare i flussi di lavoro e le operazioni logistiche.

Dalla consultazione della Tavola 1 – Zonizzazione del PRG Variante Specifica 2019 del Comune di Ravarino, si evince che l'area oggetto del futuro ampliamento è classificata come “**zona agricola normale B1**”:

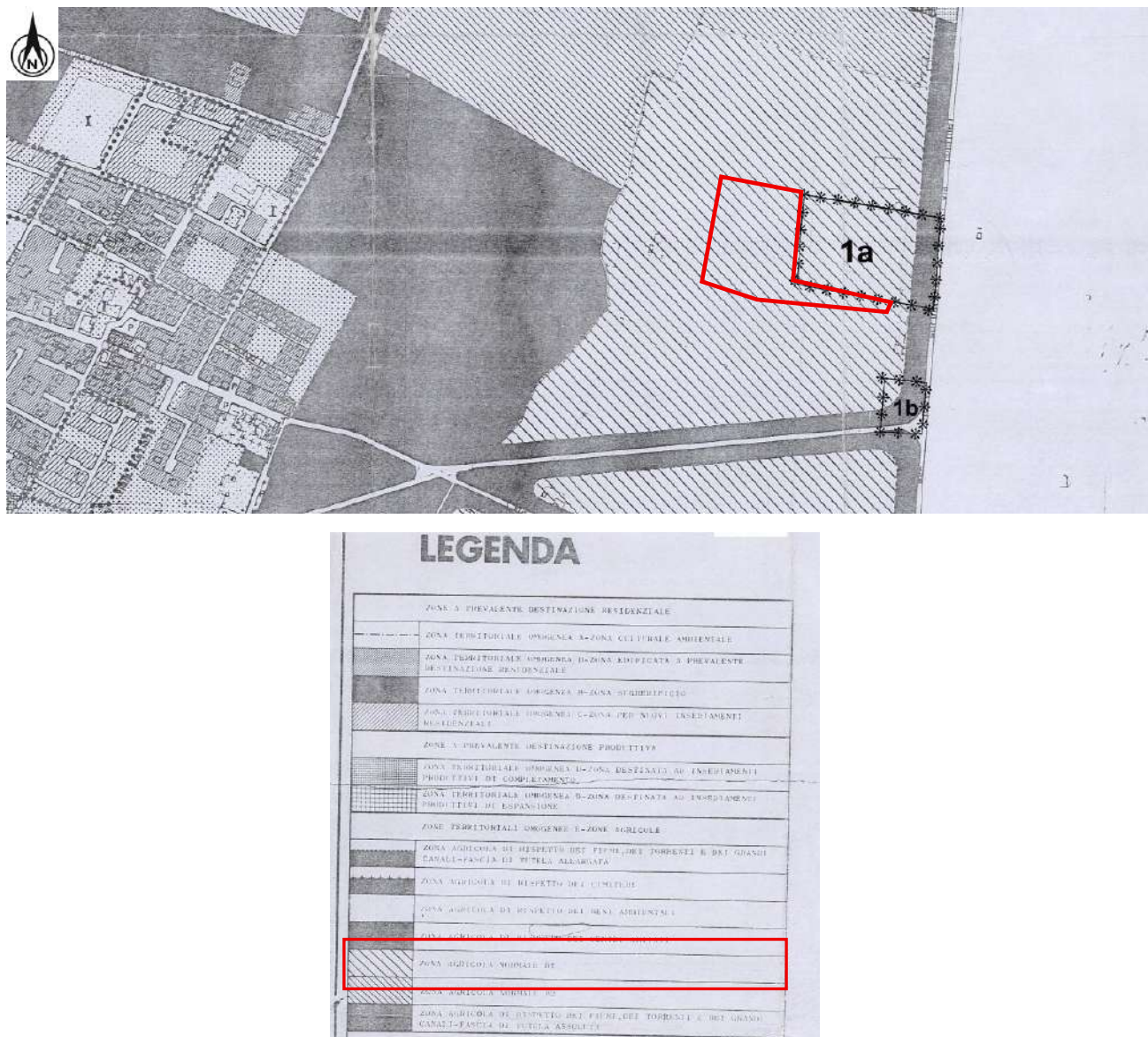


Figura 2.1 – Estratto della Tavola 1-Zonizzazione del PRG Variante Specifica 2019 del Comune di Ravarino.

La proposta progettuale modifica la destinazione d'uso dell'area oggetto d'indagini da **zona agricola normale B1** in **zona territoriale omogenea D (zone destinate ad insediamenti produttivi)**. Per tale area si fa riferimento dunque alle Norme Tecniche di Attuazione (NTA) – Variante 2018, CAPO III, Art. 18, lettera b), specificate nella *Relazione illustrativa di progetto e di variante urbanistica*.

Pertanto, seppur la destinazione futura dell'area sarà di tipo produttivo in seguito ad un futuro cambio di destinazione d'uso, in base all'attuale destinazione d'uso del lotto in esame, per gli aspetti ambientali, gli obiettivi di caratterizzazione preposti sono quelli per siti ad uso **“verde pubblico, privato e residenziale”**. Si fa dunque riferimento ai limiti prescritti nella colonna A – Tabella 1 del D. Lgs. 152/2006 (Allegato 5 al Titolo V – Parte Quarta).

3. INQUADRAMENTO NORMATIVO

La normativa di riferimento per la redazione del presente Rapporto ambientale preliminare è riportata sinteticamente di seguito:

Lgs n° 152/2006 – Testo unico in materia ambientale – Parte seconda.

D. Lgs n°4/2008 – Procedure per la valutazione ambientale strategica, per la valutazione dell'impatto ambientale e per l'autorizzazione integrata ambientale.

Legge Regionale n°9 del 13 giugno 2008 – Disposizioni transitorie in materia di valutazione ambientale strategica e norme urgenti per l'applicazione del Decreto Legislativo 3 aprile 2006 n°152;

Legge Regionale 21 dicembre 2017, n.24 – Disciplina regionale sulla tutela e l'uso del territorio.

D. Lgs n° 104/2017 – Decreto attuativo della Direttiva 2014/52/UE a modifica della Direttiva 2011/92/UE concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati.

4. STRUTTURA DELLA VALSAT

Nella redazione del Rapporto Ambientale presente sono state seguite le indicazioni dell'art. 18 della L.R. 24/2017 in merito alle informazioni da fornire:

- illustrazione dei contenuti, degli obiettivi principali del piano o programma e del rapporto con altri pertinenti piani o programmi;
- aspetti pertinenti dello stato attuale dell'ambiente e sua evoluzione probabile senza l'attuazione del piano o del programma;
- caratteristiche ambientali, culturali e paesaggistiche delle aree che potrebbero essere significativamente interessate;
- qualsiasi problema ambientale esistente, pertinente al piano o programma, ivi compresi in particolare quelli relativi ad aree di particolare rilevanza ambientale, culturale e paesaggistica;
- obiettivi di protezione ambientale stabiliti a livello internazionale, comunitario o degli Stati membri, pertinenti al piano o al programma, e il modo in cui, durante la sua preparazione, si è tenuto conto di detti obiettivi e di ogni considerazione ambientale;

- possibili impatti significativi sull'ambiente, compresi aspetti quali la biodiversità, la popolazione, la salute umana, la flora e la fauna, il suolo, l'acqua, l'aria, i fattori climatici, i beni materiali, il patrimonio culturale, anche architettonico e archeologico, il paesaggio e l'interrelazione tra i suddetti fattori. Devono essere considerati tutti gli impatti significativi, compresi quelli secondari, cumulativi, sinergici, a breve, medio e lungo termine, permanenti e temporanei, positivi e negativi;
- misure previste per impedire, ridurre e compensare nel modo più completo possibile gli eventuali impatti negativi significativi sull'ambiente dell'attuazione del piano o del programma;
- sintesi delle ragioni della scelta delle alternative individuate e una descrizione di come è stata effettuata la valutazione, nonché le eventuali difficoltà incontrate (ad esempio carenze tecniche o difficoltà derivanti dalla novità dei problemi e delle tecniche per risolverli) nella raccolta delle informazioni richieste;
- descrizione delle misure previste in merito al monitoraggio e controllo degli impatti ambientali significativi derivanti dall'attuazione del piano o del programma proposto definendo, in particolare, le modalità di raccolta dei dati e di elaborazione degli indicatori necessari alla valutazione degli impatti, la periodicità della produzione di un rapporto illustrante i risultati della valutazione degli impatti e le misure correttive da adottare;
- sintesi non tecnica delle informazioni di cui alle lettere precedenti.

4.1. FASI OPERATIVE DEL PROCESSO DI VALUTAZIONE AMBIENTALE

Da un punto di vista delle seguenti macrofasi previste dal D.Lgs. 152/06 e s.m.i. il percorso valutativo prevede alcune integrazioni alle fasi della L.R. 20/2000 e s.m.i. ora abrogata dalla L.R. 24/2017:

- la fase preliminare: elaborazione del rapporto ambientale preliminare (documento di Valsat preliminare) e individuazione dei soggetti competenti in materia ambientale;
- l'elaborazione del Piano: elaborazione del rapporto ambientale (documento di Valsat) come parte integrante dei documenti da adottare (eventualmente comprensivo dello studio di incidenza nei casi di potenziale interferenza con i siti della Rete Natura 2000);
- lo svolgimento delle consultazioni: pubblicazione sul sito web (dell'AC e dell'AP) dei documenti del piano, comprensivi del rapporto ambientale e della sintesi non tecnica;
- la valutazione del rapporto ambientale e gli esiti delle consultazioni: in fase di controdeduzioni, le osservazioni il cui accoglimento comporterebbe effetti sull'ambiente sono tenute in considerazione per una eventuale revisione del piano;
- la decisione: espressione del parere motivato da parte dell'AC (Provincia), con specifica evidenza all'interno delle riserve o intese al piano;

- l'informazione sulla decisione: pubblicazione sul sito web dell'AC e della AP del parere motivato, della dichiarazione di sintesi;

- il monitoraggio: elaborazione di un piano di monitoraggio e approvazione dello stesso come parte integrante dei documenti di piano; predisposizione delle “misure adottate in merito al monitoraggio” e pubblicazione sul sito web dell'AC e dell'AP.

Nel contesto normativo regionale, l'integrazione tra la pianificazione e la valutazione è prevista nelle seguenti fasi:

- fase preliminare: i documenti preliminari di piano sono accompagnati fin dall'inizio da un rapporto ambientale preliminare/documento di Valsat preliminare;

- i documenti preliminari sono oggetti di valutazione, discussione e aggiornamento;

- fase di adozione e deposito: i documenti adottati sono accompagnati da un rapporto ambientale/documento di ValSAT;

- i documenti adottati sono oggetto di osservazioni sia per la parte “urbanistica” sia per la parte di “valutazione ambientale”;

- fase di controdeduzioni: l'Autorità procedente (Comune) propone un accoglimento o meno delle osservazioni e predispose i documenti di piano controdedotto;

- l'Autorità Competente (Provincia) si esprime sia sui documenti di Piano nell'ambito delle riserve o intese, sia sulla valutazione ambientale (espressione del parere motivato);

- l'Autorità procedente (Comune) approva i documenti di piano comprensivi del rapporto ambientale e della dichiarazione di sintesi.

In sintesi i soggetti che partecipano al procedimento sono:

- i soggetti interessati: chiunque, tenuto conto delle caratteristiche socio-economiche e territoriali del piano o programma sottoposto a “valutazione ambientale” intenda fornire elementi conoscitivi e valutativi concernenti i possibili effetti dell'intervento medesimo;

- il pubblico: una o più persone fisiche o giuridiche nonché le associazioni, le organizzazioni o i gruppi di tali persone;

- il pubblico interessato: il pubblico che subisce o può subire gli effetti delle procedure decisionali in materia ambientale o che ha un interesse in tali procedure.

Nella elaborazione del progetto le tematiche ambientali sono state approfondite e curate in maniera coordinata con gli strumenti di pianificazione esistenti fin dalle fasi preliminari di impostazione.

4.2. FINALITA'

Finalità della Valutazione della sostenibilità ambientale e territoriale (Valsat), parte integrante di ciascuno strumento di pianificazione, è quello di verificare la conformità delle scelte di piano agli obiettivi generali della pianificazione, nonché agli obiettivi di sostenibilità dello sviluppo del territorio, al fine di garantire che le scelte contenute nel piano concorrano a un equilibrato rapporto tra sviluppo e salvaguardia del territorio; la Valsat si configura pertanto del processo stesso di pianificazione. Essa è volta ad individuare preventivamente gli effetti che deriveranno dall'attuazione delle singole scelte di piano e consente, di conseguenza, di selezionare tra le possibili soluzioni alternative quelle maggiormente rispondenti ai predetti obiettivi generali del piano.

Allo stesso tempo, la Valsat individua le misure di pianificazione volte ad impedire, mitigare o compensare l'incremento delle eventuali criticità ambientali e territoriali già presenti e i potenziali impatti negativi delle scelte operate. La procedura è dunque orientata a fornire elementi conoscitivi e valutativi per la formulazione delle decisioni definitive del piano e consente di documentare le ragioni poste a fondamento delle scelte strategiche, sotto il profilo della garanzia della coerenza delle stesse con le caratteristiche e lo stato del territorio. La Valsat fornisce, inoltre, gli strumenti per la predisposizione di un sistema di monitoraggio degli effetti del piano, con riferimento agli obiettivi di partenza e ai risultati prestazionali attesi.

Dal punto di vista normativo e procedurale tale atto rappresenta una prima valutazione della capacità di modificare le dinamiche del territorio nel caso l'intervento, pur coinvolgendo aree di limitate dimensioni, fosse in grado di alterare in modo sensibile anche porzioni di territorio più ampie, in modo da dover riconsiderare la sostenibilità dell'assetto complessivo. Scopo dello studio sarà quello di evidenziare il grado d'influenza che l'attuazione dell'intervento comporterà, in senso di trasformazione dell'assetto locale e territoriale.

Al fine di affrontare in modo completo e coerente la valutazione, il presente documento è stato sviluppato in osservanza dell'art. 18 comma 3 della L. R. n.24 del 2017, nonché dell'art. 21 comma 1 della L.R. n.24 del 2017, riorganizzando i contenuti dell'atto in modo da rendere maggiormente chiara ed esplicita la procedura logica di valutazione strutturata su:

- presentazione dell'oggetto di valutazione;
- definizione del contesto territoriale e indirizzi di programmazione;
- analisi del quadro di riferimento ambientale;
- individuazione delle problematiche esistenti;
- analisi di coerenza;
- valutazione dei possibili effetti dovuti alla realizzazione del programma.

È opportuno evidenziare come l'intervento in oggetto riguardi la realizzazione di una struttura che comporta limitate trasformazioni, riguardando un'area limitata. Data la tipologia dell'intervento e funzione la trasformazione non comporta incremento del carico insediativo. In tal senso le analisi

e valutazione saranno approfondite per gli aspetti e i temi più significativi in relazione alle alterazioni che saranno prodotte.

5. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'area di intervento rientra all'interno del Comune di Ravarino (MO), a ridosso di Via Confine in una zona industriale inserita in un contesto extra-urbano. Attualmente l'area è accessibile dalla Strada Provinciale Via Muzza Sud.

L'area oggetto di ampliamento è individuata al Catasto del Comune di Ravarino nel Foglio 24, Mappali 160, 157 e 153.

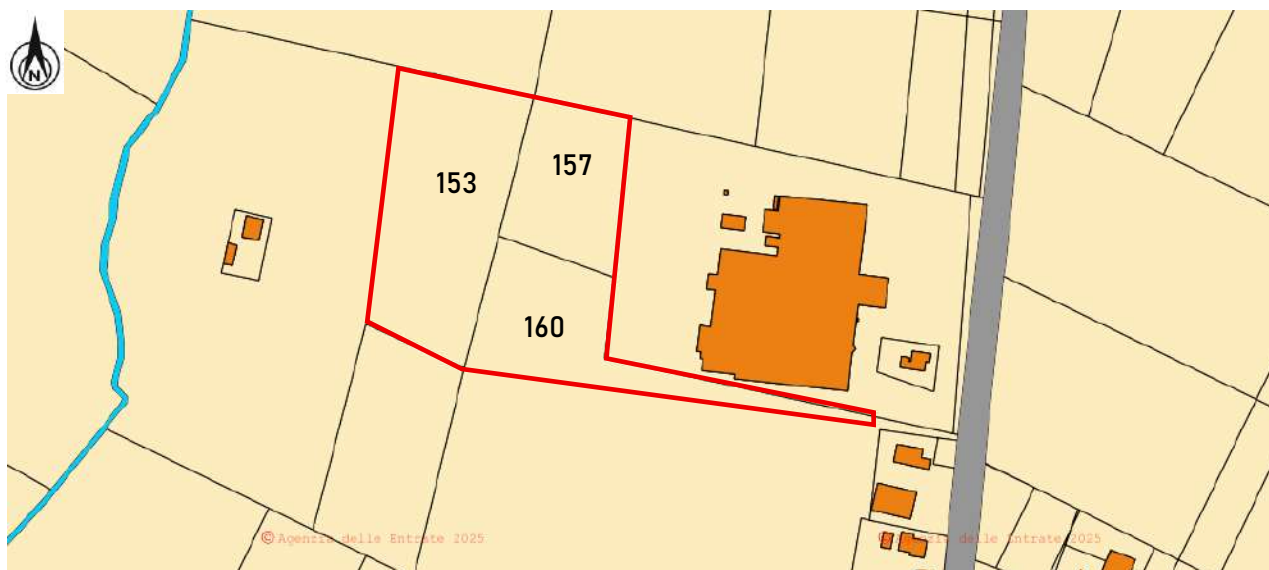


Figura 5.1 - Estratto catastale area intervento



Figura 5.2 – Inquadramento geografico dell'area di interesse (immagini tratte da Google Earth).

6. CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

L'intervento oggetto del Procedimento Unico ai sensi dell'art. 53 della L.R. 24/2017 riguarda l'ampliamento dello stabilimento produttivo del Gruppo Fini S.p.A., azienda che opera nei settori della pasta fresca e dei prodotti conservati. Attualmente è insediata su un'area di circa 43.512 m², con una superficie edificata pari a 12.617 m², ed è proprietaria anche di un lotto agricolo limitrofo di ulteriori 6.987 m².

Ad ora la logistica aziendale è esternalizzata presso un magazzino distante circa 25 km, comportando trasferimenti giornalieri di prodotto finito e movimenti di ritorno di materie prime e imballi. La necessità di razionalizzare i flussi logistici, ridurre i costi di movimentazione e valorizzare il sito di Ravarino ha portato alla scelta di procedere con la realizzazione di un nuovo magazzino di stoccaggio direttamente adiacente allo stabilimento esistente, con ricadute positive anche sull'occupazione, stimata in un incremento di circa 15-20 unità.

Il nuovo fabbricato è concepito come un magazzino tradizionale non automatizzato, sviluppato su un unico livello per una superficie di circa 14.500 m², con struttura prefabbricata in calcestruzzo armato. La pianta è approssimativamente rettangolare, pari a 145 metri di lunghezza e 100 metri di larghezza, mentre l'altezza interna sotto trave è pari a 7 metri. La capacità complessiva di stoccaggio è di circa 16.500 pallet, suddivisi tra 16.000 pallet di prodotto finito e 500 pallet tra materie prime secche e imballi. L'edificio presenta cinque baie di carico dotate di fossa, collocate sul lato sud-est sotto una tettoia di profondità pari a 5 metri, in corrispondenza dell'area interna di picking. Un corpo separato, posizionato sul fronte sud del magazzino, ospita gli spogliatoi, i servizi igienici, gli uffici e l'area break; tali locali sono distribuiti tra il piano terra e un soppalco collegato tramite una scala interna, a cui si aggiunge una scala esterna posta in prossimità della tettoia delle baie di carico. L'accesso dei lavoratori avviene sia dall'interno, direttamente dalla zona di picking, sia dall'esterno, tramite ingressi dedicati per spogliatoi e area camionisti.

Il collegamento tra il nuovo magazzino e il fabbricato esistente avverrà attraverso un tunnel chiuso della lunghezza di circa 95 metri e della larghezza di 11 metri, anch'esso realizzato con struttura prefabbricata in cemento armato e caratterizzato da un'altezza interna sotto trave pari a 4,5 metri. La movimentazione delle merci tra i due edifici sarà affidata a veicoli LGV (Laser Guided Vehicles), per i quali sono stati previsti percorsi dedicati e sicuri, mentre all'interno del nuovo magazzino continueranno ad operare muletti elettrici guidati da operatori. Le zone di ricarica dei mezzi elettrici saranno collocate all'esterno, sotto una tettoia profonda 5 metri posizionata sul lato sud-ovest.

Per quanto riguarda le finiture, i pavimenti interni del magazzino e del tunnel saranno in cemento industriale con spolvero al quarzo, mentre gli spazi adibiti a uffici, servizi igienici e spogliatoi saranno pavimentati in gres porcellanato, con rivestimenti a parete conformi alle normative igienico-sanitarie. Le facciate esterne dei nuovi corpi edilizi, inclusi magazzino e tunnel, saranno tendenzialmente costituite da volumi in cemento armato di colore grigio chiaro; le tettoie dedicate alle baie di carico e alle aree di ricarica dei muletti saranno realizzate in carpenteria metallica zincata e verniciata, anch'essa in colorazione grigio chiaro.

Le sistemazioni esterne comprendono la realizzazione di una nuova viabilità per mezzi pesanti, in prosecuzione della viabilità interna già esistente. Tale viabilità, completamente asfaltata, circonda l'intero perimetro del nuovo fabbricato e garantisce una circolazione adeguata ai mezzi di grande portata. Sono inoltre previsti nuovi parcheggi in asfalto, sia per i mezzi pesanti in sosta

sia per i dipendenti, collocati lungo i confini nord e sud. L'area parcheggi esistente antistante lo stabilimento, costituita da 54 stalli per un totale di 1.346,72 m², verrà ampliata nella porzione attualmente in stabilizzato permeabile. Sono previste due aree distinte per la gestione dei rifiuti, posizionate lungo i confini nord e sud della proprietà, dotate di compattatori e container e pavimentate in calcestruzzo nel rispetto di quanto previsto dal D.Lgs. 22/1997 art. 6, comma 1, lettera m. Lungo l'intero perimetro esterno sarà inoltre implementata e ampliata l'area verde esistente, attraverso la creazione di una fascia erbosa di larghezza variabile tra 5 e 15 metri, caratterizzata da piantumazioni arboree e arbustive; nelle zone in cui la fascia raggiunge i 5 metri saranno integrati appositi dispositivi fonoassorbenti. Le recinzioni perimetrali verranno completate estendendo quelle esistenti e realizzando nuove recinzioni in rete metallica plastificata sui lati nord, sud e ovest, mentre resterà invariata quella esistente lungo via Confine, costituita da un muretto in cemento con sovrastante rete rigida. Sul lato ovest troverà collocazione una vasca di laminazione di circa 2.500 m², con invaso profondo circa 1 metro e una capacità di 2.283 m³.

Dal punto di vista urbanistico, il PRG vigente classifica i lotti attuali come zona agricola normale B2 ai sensi dell'art. 19 comma 16, con un indice massimo utilizzabile pari a $U_f = 0,50$ mq/mq, e con una superficie complessiva edificabile pari a 25.249,50 m², a fronte di una SC esistente pari a 11.924,64 m². L'attuale conformazione del lotto 1a non consente però una soluzione progettuale compatta e funzionale, rendendo non appropriata la semplice saturazione della superficie disponibile secondo l'indice urbanistico vigente. Per questo motivo è stata presentata una proposta di variante, relativa a un'area complessiva pari a 77.724 m², che prevede la trasformazione in Zona territoriale omogenea D – attività produttive di espansione, secondo quanto previsto dall'art. 18 delle Norme Tecniche di Attuazione. La nuova classificazione impone parametri specifici relativi alla permeabilità, agli standard urbanistici, alle opere di urbanizzazione e alle fasce verdi di mitigazione, oltre a vincoli particolari relativi alle altezze massime, alla distanza dai confini, alla sicurezza idraulica e alla separazione delle reti fognarie.

L'intervento proposto rispetta tutti i parametri previsti dalla disciplina urbanistica di riferimento. La superficie territoriale, pari a 77.724 m², presenta una superficie complessiva edificata (esistente più ampliamento) di 27.565,02 m², corrispondente a un indice di edificabilità pari a 0,35 mq/mq, inferiore al valore massimo ammissibile di 0,45 mq/mq. L'indice di permeabilità risulta pari a 0,25, superiore al minimo richiesto di 0,20, grazie alla presenza di 19.188 m² di superfici permeabili. Risulta verificato anche l'indice di visuale libera, pari a 2 rispetto al valore minimo richiesto pari a 0,4. Lo standard relativo ai parcheggi pertinenziali prevede un fabbisogno complessivo equivalente a 518 posti auto, dei quali il progetto ne garantisce 174 tra esistenti e nuovi, sviluppati su una superficie totale di 4.336,90 m². Le opere di urbanizzazione primaria e secondaria risultano correttamente quantificate rispettivamente in 1.094,83 m² e 4.066,50 m², da monetizzare o da cedere sul lotto 1b.

Nel complesso, il progetto di ampliamento si colloca pienamente entro i valori limite e gli standard previsti dalle Norme Tecniche, garantendo la compatibilità urbanistica, funzionale e ambientale dell'intervento.



Figura 6.1 – Estratto planimetria generale di progetto.

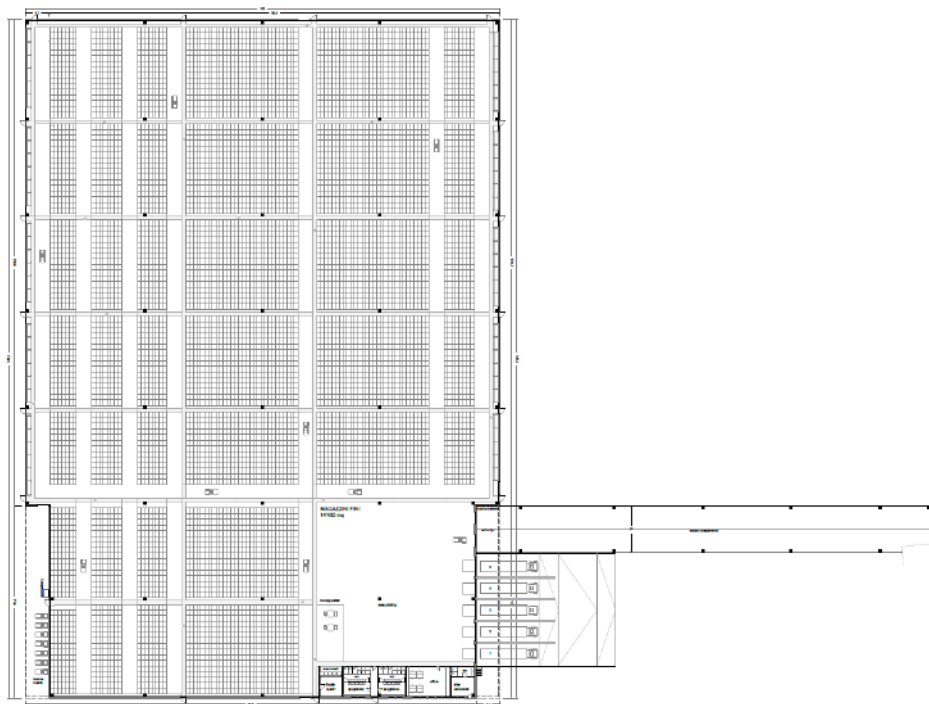


Figura 6.2 – Planimetria del progetto del nuovo magazzino per stoccaggio massivo.

GEO GROUP s.r.l.

Indagini ambientali, geognostiche, geofisiche e consulenze ambientali, geologiche e geotecniche
160, via Padova 41125 Modena - Tel. 059/3967169 - E-mail: info@geogroupmodena.it

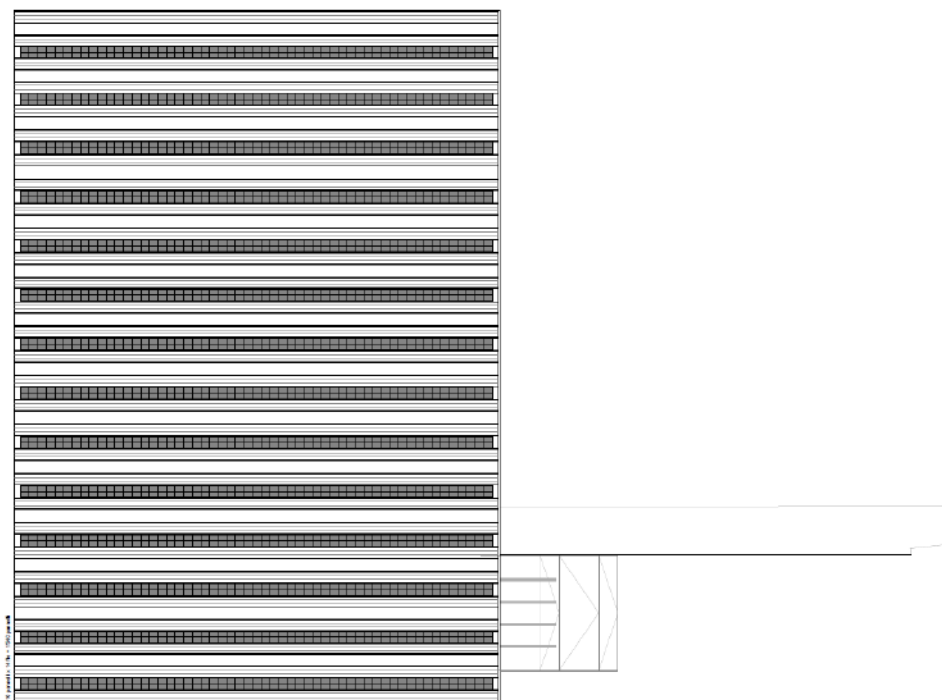


Figura 6.3 – Planimetria della copertura del magazzino.

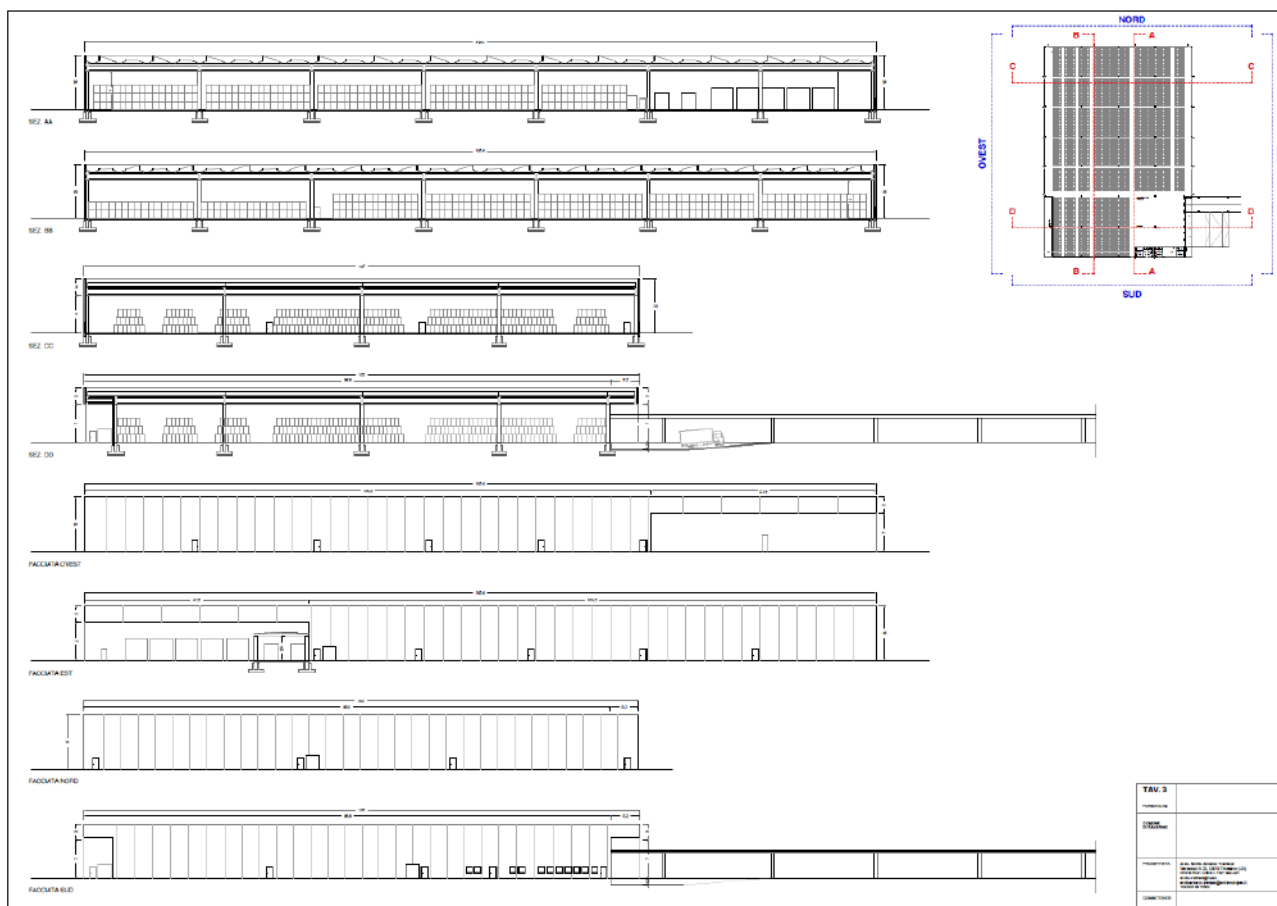


Figura 6.4 – Sezioni riguardanti il magazzino.

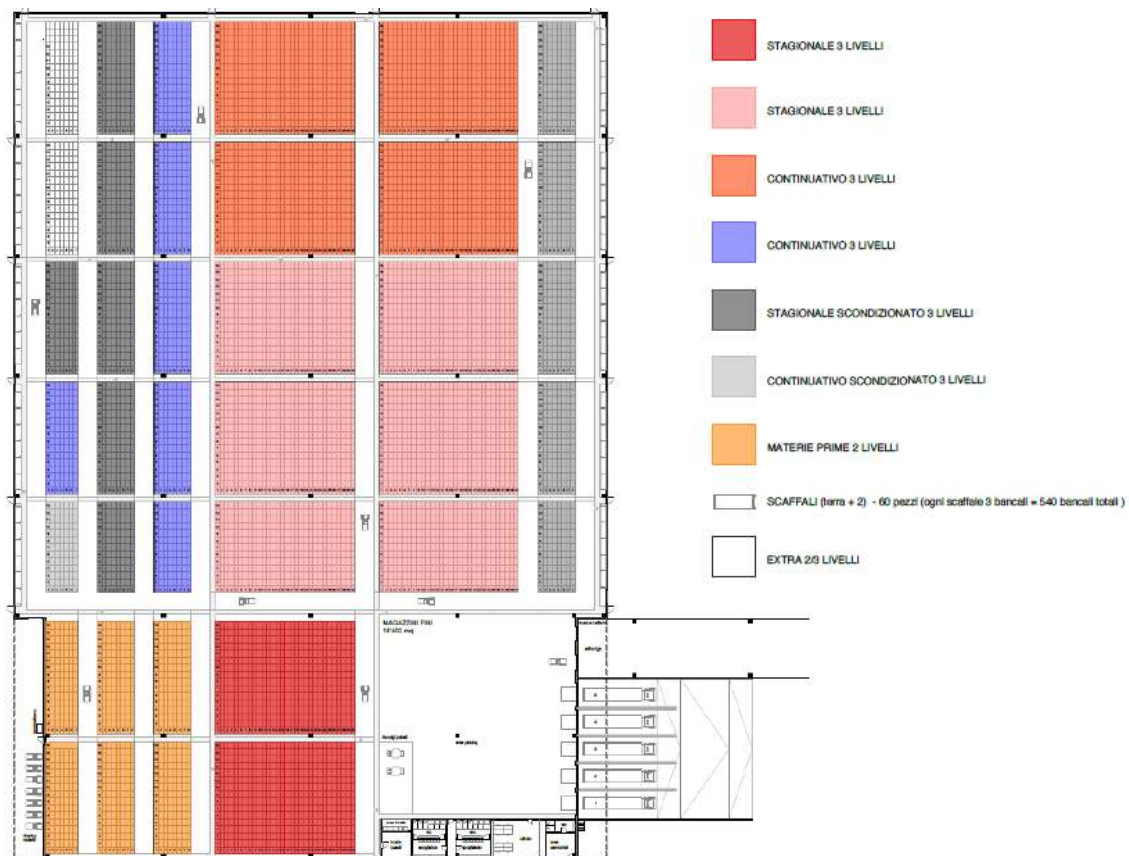


Figura 6.5 – Dettaglio degli ambienti all'interno del nuovo magazzino.



Figura 6.6 – Dettaglio dei percorsi all'interno del nuovo magazzino.

6.1. Scelta progettuale e analisi delle alternative

La scelta del Comune di Ravarino e del lotto in questione, è stata determinata da differenti fattori che vengono esposti nella tabella sottostante e riassunti di seguito, divisi per scenari. Le possibilità che sono state prese in considerazione comprendevano:

- **Scenario 1:** magazzino tradizionale a Ravarino, nel lotto adiacente;
- **Scenario 2:** magazzino automatico a Ravarino, nel lotto adiacente, che si sviluppa in altezza e ha costi più elevati;
- **Scenario 3:** magazzino ibrido tra automatico e tradizionale a Ravarino, nel lotto adiacente;
- Presenza nel Comune di una sede territoriale operativa;
- **Scenario 4:** magazzino tradizionale a Stuffleone in un'area da acquistare poiché non è di proprietà;
- **Scenario 5:** utilizzo di un magazzino già esistente a Modena, ma in affitto, perciò si tratterebbe di interrompere il contratto d'affitto e usarlo come stoccaggio;
- **Scenario 6:** Individuare un altro operatore logistico come quello attuale, ma più vicino.

Si è proceduto poi a verificare lo scenario migliore anche in base al completamento delle implementazioni, il costo dell'investimento, il ritorno economico, il risparmio annuale e lo score qualitativo, diviso in:

- Espansione produzione a Ravarino;
- Espansione stoccaggio WHS;
- Semplicità di implementazione;
- Semplificazione dei flussi logistici;
- Linearità dei flussi intra-logistici;
- Quota potenziale incentivata;
- Resilienza economica a variazione volumi;
- Strategicità e valore futuro dell'investimento.

In questi frangenti lo **scenario 1** è quello che ha riportato il miglior compromesso tra il ritorno economico, il risparmio e lo score qualitativo. Si evidenzia anche che è lo scenario che investe maggiormente sul *plant* di Ravarino, incrementando il valore dell'asset oltre che ad efficientarlo.

Si sottolinea che, come già indicato, il lotto adiacente è l'unico che consente un collegamento fisico diretto con lo stabilimento, permettendo flussi logistici più ordinati, continui e automatizzati. Inoltre, il magazzino ampio e orizzontale è più conforme alle esigenze del Gruppo Fini, integrando in un unico polo produttivo-logistico tutti gli edifici presenti. Per finire, a livello urbanistico, è urbanisticamente trasformabile in modo coerente e conforme poiché evita soluzioni verticali, spezzate o inefficienti.

	0	1	2	3	4	5	6
	Scenario 0: Inerziale	Scenario 1: Magazzino trad. a Ravarino	Scenario 2: AWH a Ravarino	Scenario 3: WHS Ibrido a Ravarino	Scenario 4: WHS trad. a Stuffione	Scenario 5: Magazzino a Modena	Scenario 6: Nuovo operatore log.
Sintesi	Do-Nothing scenario con Struttura logistica as-is	WHS tradizionale a Ravarino per PF e MP sul retro	WHS Automatico a Ravarino per PF e tradizionale per MP	WHS Ibrido a Ravarino per PF e tradizionale per MP	WHS tradizionale a Stuffione per PF e tradizionale per MP	Magazzino di Modena per i PF e tradizionale a Ravarino per le MP	Selezione di un nuovo operatore logistico con tariffe a mercato
Descrizione	<ul style="list-style-type: none"> • Stoccaggio di PF e MP a Dosso tramite 3PL con navette da produzione e overflow su buffer per PL e Promo • Movimentazioni a Ravarino gestite tramite operatori interni per PF e MP 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizzo magazzino tradizionale a Ravarino per lo stoccaggio di MP e PF tramite operatore 3PL e collegamento LGV con produzione • Operatori interni solo per MP (Ravarino) • Overflow su buffer per PL e Promo 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizzo AWH a Ravarino per lo stoccaggio PF, collegato alla produzione tramite LGV, e magazzino tradizionale per MP • Operatori interni per PF e MP (Ravarino) • Overflow su buffer per PL e Promo 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizzo mag. ibrido a Ravarino per lo stoccaggio PF, collegato alla produzione tramite LGV, e magazzino tradizionale per MP • Operatori interni per PF e MP (Ravarino) • Overflow su buffer per PL e Promo 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizzo magazzino tradizionale a Stuffione per lo stoccaggio di MP (carico/scarico) e PF tramite 3PL • Operatori interni per PF e MP (Ravarino) • Navette da produzione e overflow su buffer per PL e Promo 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizzo mag. a Modena per lo stoccaggio di PF e nuovo magazzino tradizionale per MP a Ravarino gestiti tramite 3PL • Operatori interni per PF e MP (Ravarino) • Navette da produzione e overflow su buffer per PL e Promo 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizzo magazzino tradizionale con nuovo 3PL per lo stoccaggio di MP (carico/scarico) e PF • Operatori interni per PF e MP (Ravarino) • Navette da produzione e nessun utilizzo buffer dato un corretto dimensionamento

Questo scenario punta a valorizzare il sito produttivo già esistente, garantire nuovi posti di lavoro e semplificare la fruizione logistica aziendale, eliminando i materiali e il carico dei mezzi pesanti su strada.

7. INQUADRAMENTO PAESAGGISTICO

L'intervento ricade in un'area agricola adiacente ad un'area industriale in un contesto prevalentemente agricolo, posto a est rispetto al centro abitato di Ravarino, caratterizzato dall'assenza di emergenze di carattere storico e naturalistico.

Dalla Carta 7 del PTCP del Comune di Modena – *Unità di Paesaggio*, si evince che l'area di intervento ricade all'interno dell'unità di paesaggio n. 6, ovvero la "Media Pianura di Ravarino".

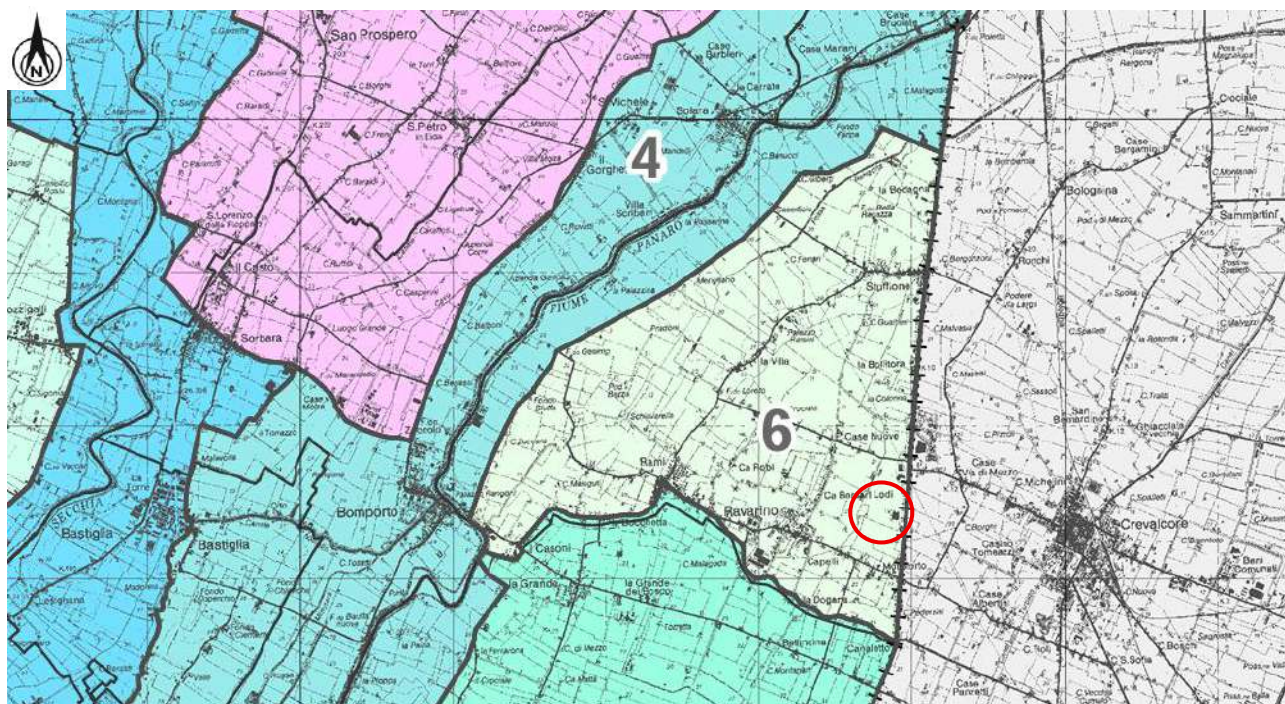
Il paesaggio, caratterizzato da frutteti e vigneti, è legato all'influenza del fiume Panaro. In generale i terreni sono morfologicamente più rilevati rispetto alle zone circostanti; l'area è caratterizzata dalla significativa presenza di un dosso lungo il limite meridionale con andamento Est-Ovest su cui corre la S.S. Canaletto.

I caratteri ambientali sono quelli delle campagne coltivate in cui permane l'influenza dell'ambiente fluviale a causa delle passate fluttuazioni, che hanno lasciato un segno evidente sul territorio. La vegetazione spontanea è legata ai corsi d'acqua, ed è costituita prevalentemente da specie erbacee ripariali e in modo limitato, da alberi e arbusti; tuttavia la facilità di insediamento della vegetazione lungo i corsi d'acqua e la presenza di elementi relittuali (alberi isolati o filari) costituisce elemento di pregio paesaggistico. La fauna è quella tipica stanziale delle campagne coltivate.

Oltre al principale centro urbano storico di Ravarino nel territorio della U.P. sono presenti alcuni centri storici minori (Stuffione) e vari elementi di interesse storico testimoniale quali Villa Bertolani, Villa del Cardinale Vaccari, ecc. Gli insediamenti sparsi sono diffusi in modo abbastanza omogeneo su tutto il territorio e sono distribuiti principalmente su una maglia viaria complessa e di medie dimensioni. La viabilità storica è limitata a poche direttrici principali la cui concentrazione e complessità aumentano in corrispondenza di Ravarino.

È costituita dai canali di bonifica, tra i quali il principale è il Fossa Rangone.

L'ambito territoriale presenta principalmente tracce di viabilità storica (art. 44A), una zona di concentrazione di materiali archeologici (art. 41A), e alcuni elementi di interesse storico testimoniale (art. 42).



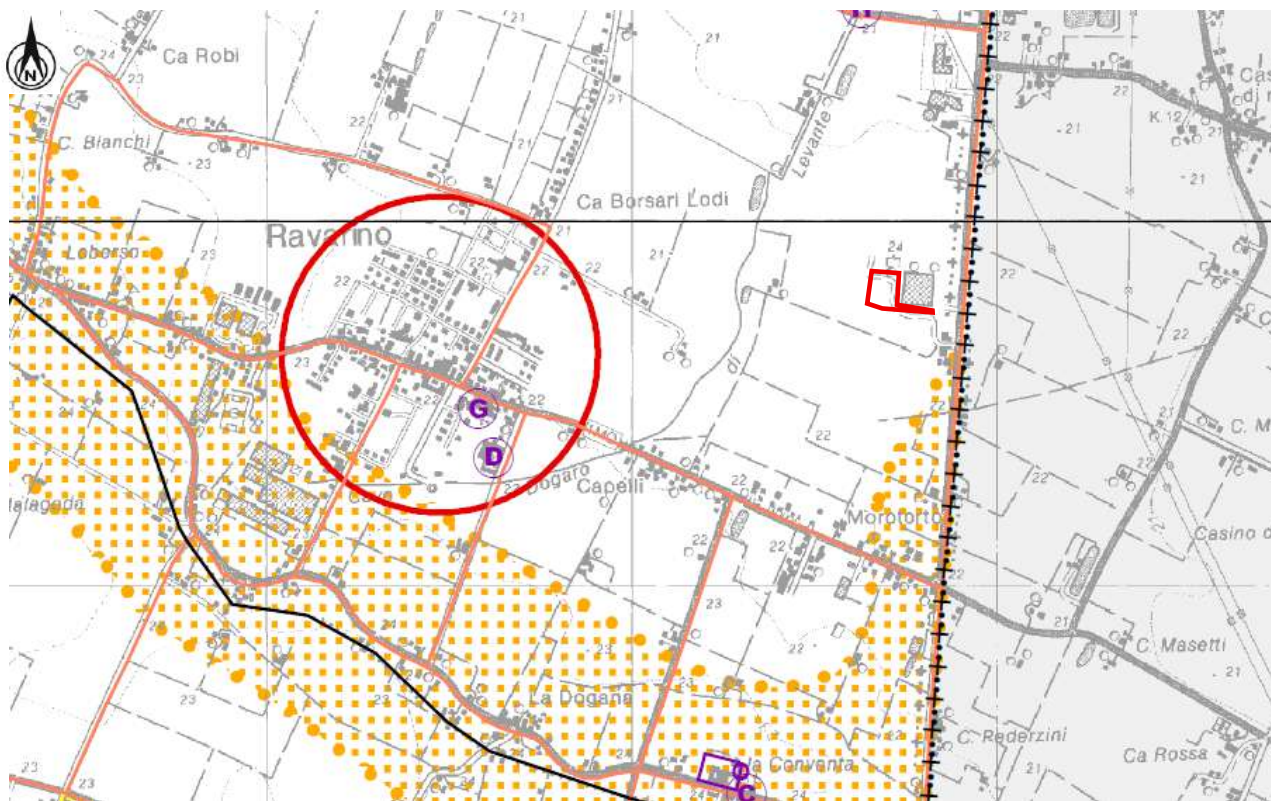
Unità di Paesaggio (U.P.)	
1	Pianura della bonifica recente
2	Dossi e zone più rilevate nella bassa e media pianura
3	Pianura della bonifica recente nei territori di Novi di Modena e a nord di Carpi
4	Paesaggio perfluviale del fiume Panaro nella fascia di bassa e media pianura
11	Paesaggio perfluviale del fiume Panaro nella prima fascia regimata
16	Paesaggio perfluviale del fiume Panaro in prossimità di Spilamberto e San Cesario sul Panaro
5	Paesaggio perfluviale del fiume Secchia nella fascia di bassa e media pianura
10	Paesaggio perfluviale del fiume Secchia nella prima fascia regimata
12	Paesaggio perfluviale del fiume Secchia nella fascia di alta pianura
6	Media pianura di Ravarino
9	Media pianura di Nonantola e nord di Castelfranco
7	Pianura di Carpi, Soliera e Campogalliano
8	Paesaggio periurbano di Modena e della fascia nord del capoluogo

Figura 7.1 – Estratto della Carta 7 – Unità di Paesaggio, del PTCP del Comune di Modena

Dalla Tavola 1.1.5 – *Tutela delle risorse paesaggistiche e storico-culturali*, si evince che l'area oggetto d'esame non si trova all'interno di nessuna delle zone di tutela elencate in legenda, ma è nei pressi di:

- “Elementi Strutturali la Forma del Territorio”, quali **paleodossi di accertato interesse** (Art 23A, comma 2, lettera a)

- “Ambiti ed elementi territoriali di interesse storico-culturale – sistema delle risorse archeologiche”, all'interno della **viabilità storica (Art. 44A)**.



Dossi di pianura (Art. 23A)		
		Paleodossi di accertato interesse (Art. 23A, comma 2, lettera a)
		Dossi di ambito fluviale recente (Art. 23A, comma 2, lettera b)
		Paleodossi di modesta rilevanza (Art. 23A, comma 2, lettera c)
		Insedimenti urbani storici e strutture insediative storiche non urbane (Art. 42)
		Sistema dei terreni interessati dalle partecipanze (Art. 43A)
		Terreni interessati da bonifiche storiche di pianura (Art. 43B)
		Viabilità storica (Art. 44A)
		Viabilità panoramica (Art. 44B)

Figura 7.2 – Estratto della Carta 1.1.5 – Tutela delle Risorse Paesaggistiche e Storico-Culturali, del PTCP del Comune di Modena

Si evince perciò che non esistono vincoli paesaggistici diretti sull'area.

Dalla Tavola 1.2.5 – *Tutela delle Risorse Naturali, Forestali e della Biodiversità del Territorio*, si nota che anche questa volta l'area non ricade all'interno di nessuna delle tutele elencate in legenda, ma è vicina a:

- “Potenziali elementi funzionali alla costruzione della rete ecologica locale”, più precisamente a **corridoi ecologici locali (Art. 29)** e a **maceri principali (Art. 44C)**,
- “Principali fenomeni di frammentazione della rete ecologica”, ovvero **territori insediati dal 2006 e infrastrutture viarie esistenti**.




Potenziali elementi funzionali alla costituzione della rete ecologica locale	
	Corridoi ecologici locali (Art.29)
	Zone umide
	Maceri principali (Art.44C)
Principali fenomeni di frammentazione della rete ecologica	
<i>Insediativi</i>	
	Territorio insediato al 2006
<i>Infrastrutturali della mobilità</i>	
	Infrastrutture viarie esistenti
	Infrastrutture ferroviarie esistenti

Figura 7.3 – Estratto della Carta 1.2.5 – Tutela delle Risorse Naturali, Forestali e della Biodiversità del Territorio, del PTCP del Comune di Modena

7.1. Verifica dell'appartenenza a siti classificati da Rete Natura 2000

La Rete ecologica Natura 2000 trae origine dalla Direttiva dell'Unione Europea 92/43 "Habitat" e si basa sull'individuazione di aree di particolare pregio ambientale denominate Siti di Importanza Comunitaria (SIC), che vanno ad affiancare le Zone di Protezione Speciale (ZPS) per l'avifauna, previste dalla Direttiva 2009/147/CE "Uccelli" che ha sostituito la storica direttiva 79/409. Dallo studio della cartografia, l'area in esame NON risulta essere interessata da parchi e riserve naturali statali/regionali, da aree protette o da siti di Rete Natura.



Figura 7.1.1 – Ubicazione delle aree protette e siti della Rete Natura 2000

Non sussistono vincoli paesaggistici diretti sull'area.

8. INQUADRAMENTO GEOLOGICO, GEOMORFOLOGICO E AMBIENTALE

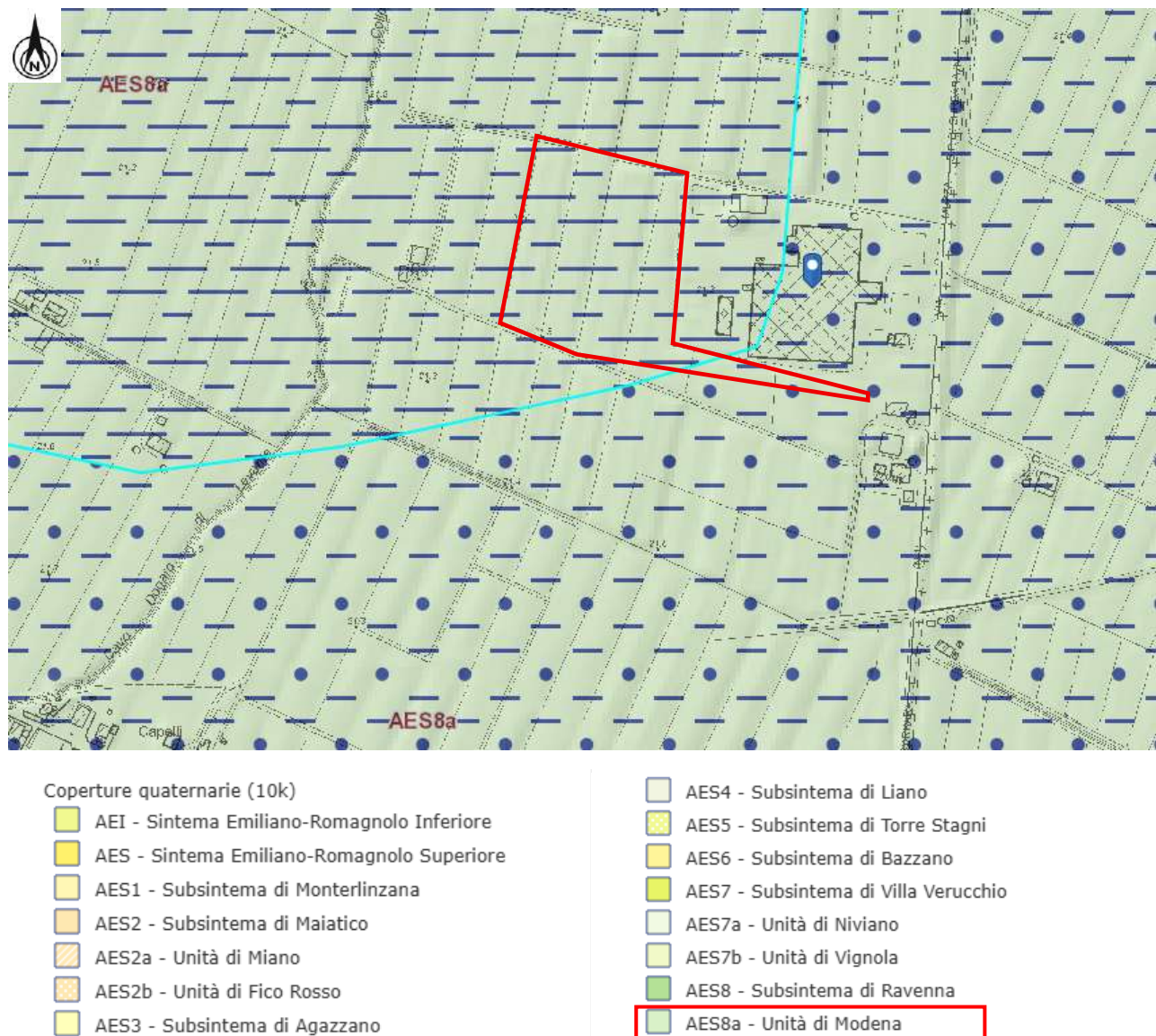


Figura 8.1 – Estratto cartografia geologica della Regione Emilia-Romagna

Dalla consultazione della carta delle coperture disponibile presso il sito della Regione Emilia-Romagna, si evidenzia come l'area in studio sia caratterizzata da limo sabbioso tipico di un ambiente di piana alluvionale:

SUCCESSIONE NEOGENICO-QUATERNARIA DEL MARGINE APPENNINICO PADANO

- AES8a - Unità di Modena:** Depositi ghiaiosi passanti a sabbie e limi di terrazzo alluvionale. Limi prevalenti nelle fasce pedecollinari di interconoide. Unità definita dalla presenza di un suolo a bassissimo grado di alterazione, con profilo potente meno di 100 cm, calcareo, grigio-giallastro o bruno grigiastro. Nella pianura ricopre resti archeologici di età romana del VI secolo d.C.. Potenza massima di alcuni metri (< 10 m). Post-VI secolo d.C.

Dalla consultazione della Tavola 2.2 a.2 – *Rischio sismico: Carte delle Aree Suscettibili di effetti locali*, del PTCP del Comune di Modena, si evince che l'area oggetto d'esame ricade all'interno degli Effetti Attesi n. 8, ovvero "Area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziali cedimenti", dove per la microzonazione sismica viene ritenuto sufficiente un approfondimento al II livello per la valutazione del coefficiente di amplificazione litologico e sono richiesti approfondimenti di III livello per la stima degli eventuali cedimenti.

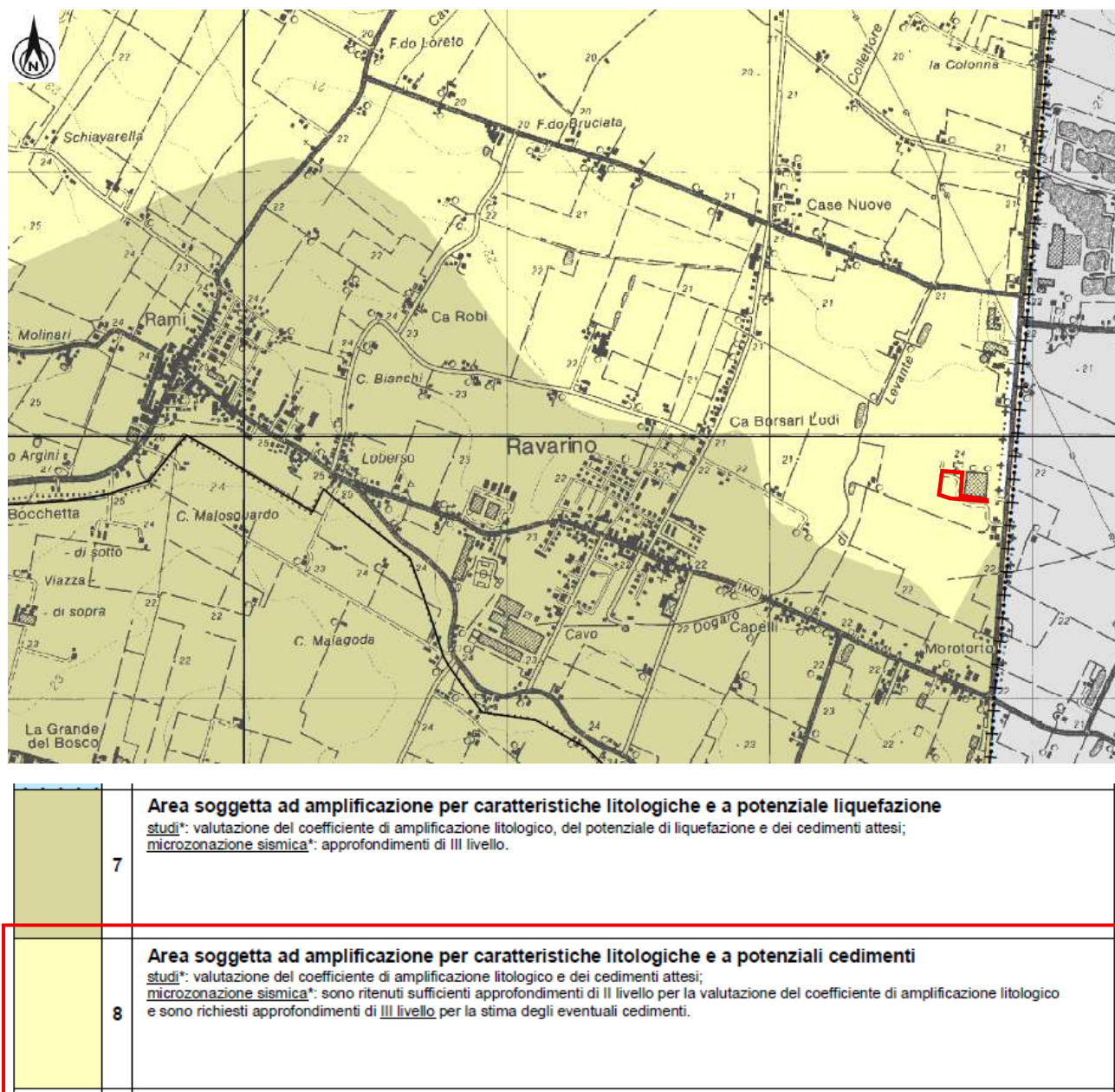


Figura 8.2 – Estratto della Carta 2.2 a.2 – *Rischio sismico: Carta delle Aree Suscettibili di Effetti Locali*, del PTCP del Comune di Modena

In relazione alla litologia presente nell'area e in base alla tipologia di intervento in progetto, nel mese di Novembre 2025, è stata eseguita una caratterizzazione geologico-geotecnica e sismica relativa allo studio del terreno di fondazione inerente alla proposta progettuale presso il lotto in oggetto.

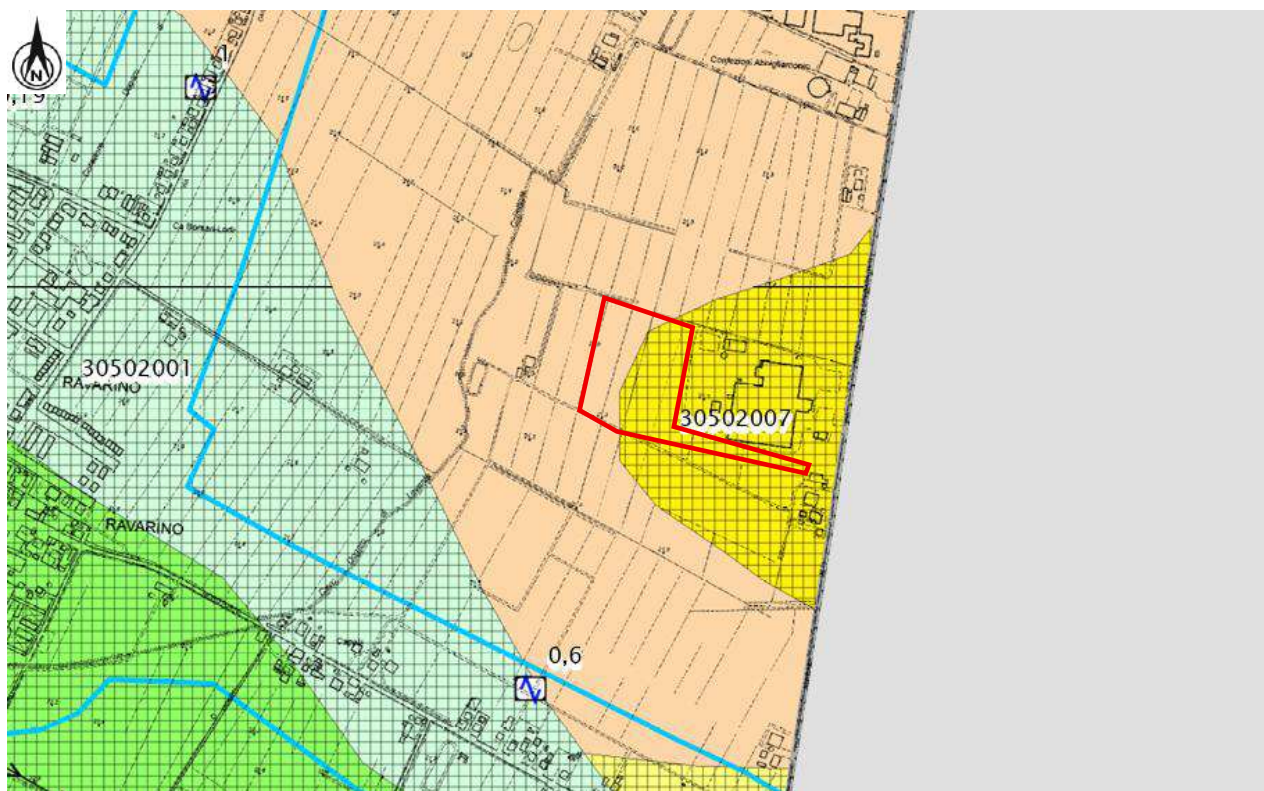
Sulla base dei dati emersi dall'elaborazione geotecnica e litostratigrafica delle prove penetrometriche eseguite nell'area di studio, si può riassumere il modello geotecnico medio del terreno finalizzato a fornire tutti i dati geotecnici necessari per l'intervento in oggetto.

Modello geotecnico medio												
	Profondità	Spessore	Deposito	$\gamma_{\text{NAT}} / \gamma_{\text{SAT}}$	c'	C_u	D_r	ϕ'	E_s	M	ν	D_w
A	0.0 – 6.0	6.0	Argilla limosa limo argilloso a media scarsa consistenza	18.0/20.0	4.5	45.0	/	22	6300	4000	0.4	-2.50
B	6.0 – 8.0	2.0	Argilla limosa limo argilloso a scarsa consistenza	18.0/20.0	3.0	30.0	/	20	4200	2000	0.5	
C	8.0 – 10.0	2.0	Argilla limosa limo argilloso a media consistenza	18.0/20.0	6.0	60.0	/	23	8400	5000	0.38	
D	10.0 – 14.0	4.0	Argilla limosa limo argilloso a elevata consistenza	18.5/20.5	9.0	90.0	/	25	12600	10000	0.35	
E	14.0 – 15.0	1.0	Argilla limosa limo argilloso a elevata consistenza	18.5/20.5	7.0	70.0	/	23	9800	6000	0.38	
F	15.0 – 17.0	2.0	Argilla limosa limo argilloso a elevata consistenza	18.5/20.5	10.0	100.0	/	25	14000	12000	0.35	/
G	17.0 – 21.0	4.0	Argilla limosa limo argilloso a elevata consistenza	18.5/20.5	7.0	70.0	/	23	9800	4000	0.38	
H	21.0 – 24.0	3.0	Argilla limosa limo argilloso a media consistenza	18.0/20.0	5.0	50.0	/	22	7000	3000	0.4	/
I	24.0 - 30.0	6.0	Argilla limosa limo argilloso a elevata consistenza	18.5/20.5	10.0	100.0	/	25	14000	12000	0.35	
			Descrizione litologica	Peso di volume naturale e saturo	Coesione efficace	Coesione non drenata	Densità relativa	Angolo d'attrito efficace di picco	Modulo di Young	Modulo edometrico	Coefficiente di Poisson	Soglia senza
M da p.c.			m	(kN/m ³)	(kN/m ²)	(kN/m ²)	(%)	(°)	(kN/m ²)	(kN/m ²)		(m da p.c.)

La quota zero dei presenti modelli corrisponde al piano campagna, dove sono state eseguite le prove penetrometriche CPTU.

Durante l'esecuzione della prova è stato misurato il livello della **falda freatica**. In particolare, in data 10/11/2025, è stato rilevato a quota **D= -2,50 m dal piano campagna**. Si ricorda che il livello della falda può subire variazioni stagionali o essere influenzato da eventi meteorici intensi.

Dal punto di vista sismico e della valutazione della stabilità del sito, attraverso lo studio della cartografia relativa allo studio di Microzonazione Sismica del Comune di Ravarino (MO), ed in particolare dalla "*Carta di microzonazione mops*", un cui estratto è riportato in figura, si nota come l'area in studio ricada in **zona di attenzione per instabilità**.



Zone di attenzione per instabilità

30502001	ZALQ - Zona di Attenzione per liquefazione – Zona 1 Successione stratigrafica con sabbie limose, miscela di sabbia e limo in superficie, con prevalente argilla sottostante entro i primi 20 metri dal piano campagna
30502002	ZALQ - Zona di Attenzione per liquefazione – Zona 2 Successione stratigrafica con sabbie limose, miscela di sabbia e limo in superficie, con lenti di sabbia sottostante con spessore cumulativo > 0,5 m entro i primi 20 metri dal piano campagna
30502003	ZALQ - Zona di Attenzione per liquefazione – Zona 3 Successione stratigrafica con miscele di sabbie ed argille organiche di media-alta plasticità e limi organici in superficie, con prevalente argilla sottostante entro i primi 20 metri dal piano campagna
30502004	ZALQ - Zona di Attenzione per liquefazione – Zona 4 Successione stratigrafica con argille organiche di media-alta plasticità e limi organici in superficie, con lenti di sabbia sottostante con spessore cumulativo > 0,5 m entro i primi 20 metri dal piano campagna
30502005	ZALQ - Zona di Attenzione per liquefazione – Zona 5 Successione stratigrafica con miscele di sabbie e limi organici e argille limose organiche di bassa plasticità in superficie, con prevalente argilla sottostante entro i primi 20 metri dal piano campagna
30502006	ZALQ - Zona di Attenzione per liquefazione – Zona 6 Successione stratigrafica con limi organici e argille limose organiche di bassa plasticità in superficie, con prevalente argilla sottostante entro i primi 20 metri dal piano campagna e lenti di sabbia con spessore cumulativo minore di 0,5 m dal piano campagna
30502007	ZALQ - Zona di Attenzione per liquefazione – Zona 7 Successione stratigrafica con limi organici e argille limose organiche di bassa plasticità in superficie, con lenti di sabbia sottostante con spessore cumulativo > 0,5 m entro i primi 20 metri dal piano campagna

Figura 8.3 – Estratto della "Carta delle microzonazione sismica mops" – Microzonazione Sismica del Comune di Ravarino (MO)

Secondo la classificazione sismica del territorio nazionale proposta a partire dall'O.P.C.M. n. 3274/2003 e successive modifiche, il Comune di Ravarino (MO) risulta appartenente alla classe di sismicità 3.

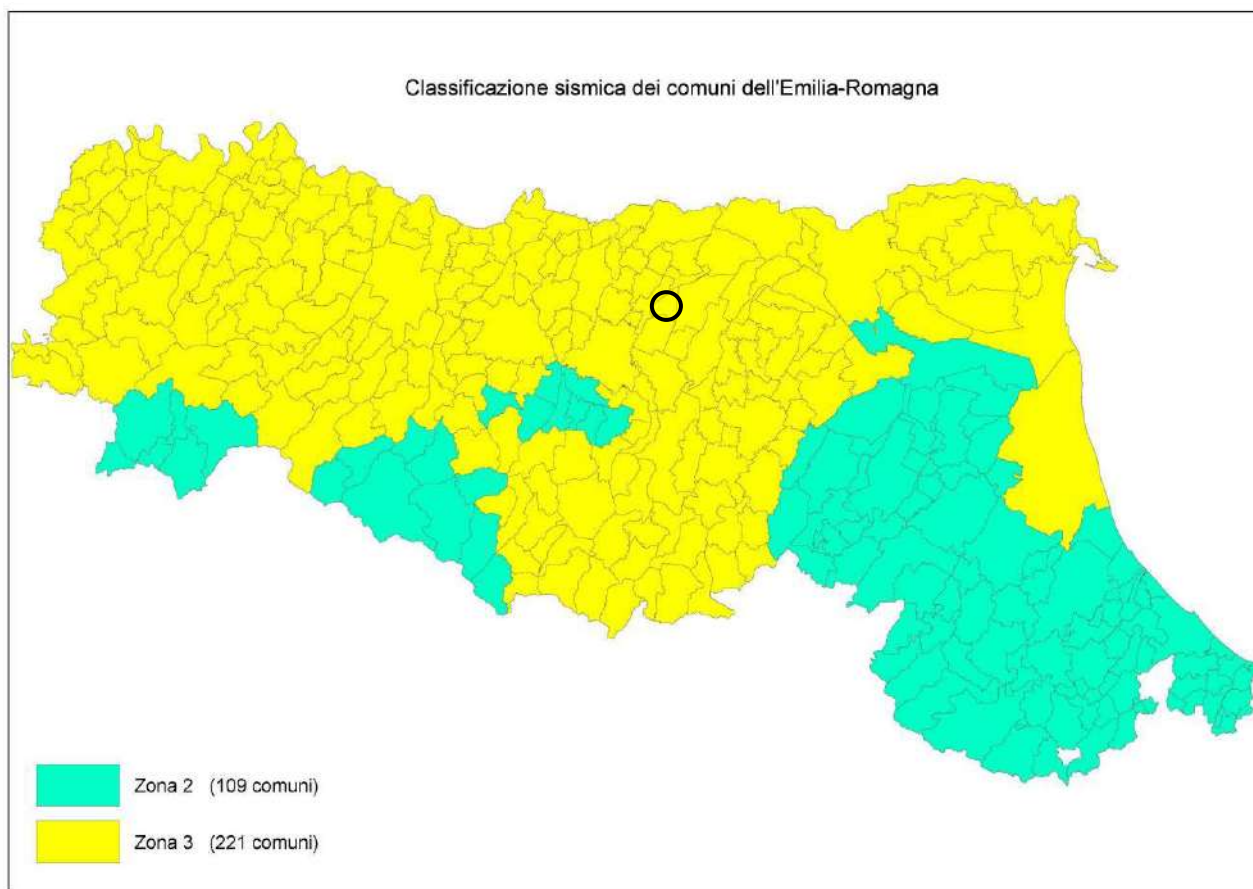


Figura 8.4 – Classificazione sismica dei comuni della regione Emilia-Romagna (DGR 1164/2018).

Per la caratterizzazione sismica dell'area di studio, sono state eseguite le seguenti indagini geofisiche:

- N. 2 indagini sismiche passive a stazione singola HVSR;
- N. 2 indagini sismiche attive MASW.

In ottemperanza della normativa tecnica nazionale (NTC 2018) e in accordo con i risultati ottenuti a seguito delle indagini geofisiche espletate per il sito in oggetto è possibile classificare il terreno di fondazione in oggetto come appartenente alla **categoria C**, depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o a terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalentemente compresi tra **180 m/s** e **360 m/s**.

È stata eseguita la verifica della suscettibilità al fenomeno della liquefazione sulla base delle n. 12 prove penetrometriche CPTU, considerando una accelerazione massima al suolo $A_{max} = 0.20 \text{ g}$ (secondo lo studio di risposta sismica locale di terzo livello) e una $A_{max} = 0.229 \text{ g}$ (secondo l'approccio semplificato NTC18), una magnitudo di riferimento pari a $M=6.14$ e la falda freatica ad

una quota pari a **D = -2.50 m da p.c.**. Dalle analisi delle suscettibilità nei confronti del fenomeno della liquefazione così eseguita si sono ottenuti valori di LPI corrispondenti a: un **rischio di liquefazione basso per tutte le prove** per quanto riguarda lo studio di risposta sismica locale di terzo livello; e un rischio di **liquefazione basso** in quasi tutte le prove, fatta eccezione per **una sola che presenta un rischio moderato** per l'approccio semplificato NTC18.

INDAGINE	INDICE DI LIQUEFAZIONE	RISCHIO
CPTu1	1.801	BASSO
CPTu2	0.272	BASSO
CPTu3	0.846	BASSO
CPTu4	0.533	BASSO
CPTu5	0.211	BASSO
CPTu6	0.099	BASSO
CPTu7	0.792	BASSO
CPTu8	0.184	BASSO
CPTu9	0.258	BASSO
CPTu10	0.344	BASSO
CPTu11	0.163	BASSO
CPTu12	0.144	BASSO

Figura 8.5 – Indice di liquefazione per le indagini con accelerazione massima al suolo pari a 0.20 g

INDAGINE	INDICE DI LIQUEFAZIONE	RISCHIO
CPTu1	2.298	MODERATO
CPTu2	0.358	BASSO
CPTu3	1.786	BASSO
CPTu4	0.657	BASSO
CPTu5	0.354	BASSO
CPTu6	0.136	BASSO
CPTu7	1.09	BASSO
CPTu8	0.25	BASSO
CPTu9	0.347	BASSO
CPTu10	0.506	BASSO
CPTu11	0.219	BASSO
CPTu12	0.188	BASSO

Figura 8.6 – Indice di liquefazione per le indagini con accelerazione massima al suolo pari a 0.229 g, per un approccio semplificato NTC18

8.1. Qualità del suolo e sottosuolo

Al fine di definire, nel dettaglio, la storia del sito, si riporta, di seguito, una ricostruzione storica inerente all'area di interesse, realizzata mediante l'utilizzo delle fotografie aeree storiche ricavate dall'archivio del Progetto CARG della regione Emilia-Romagna e da Google Earth.

Dalla documentazione sopra riportata si evidenzia che l'area è rimasta invariata dal 1954 ad oggi. Ha sempre ospitato campi agricoli. Negli anni il tessuto industriale a sud dell'area in esame è aumentato fino a giungere alla conformazione attuale.

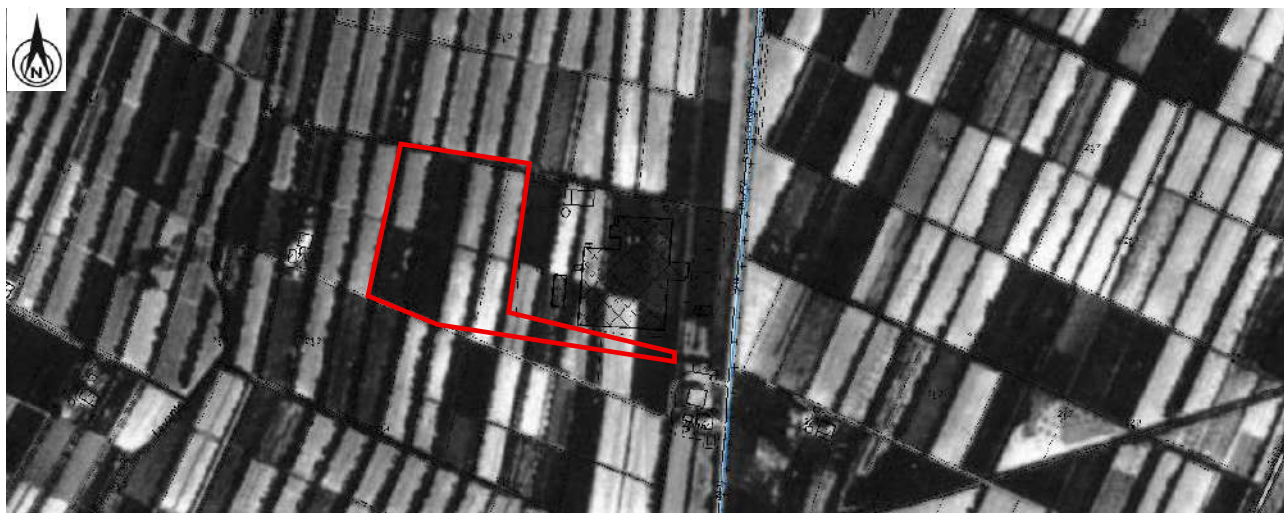


Figura 8.1.1 – Ripresa fotografica aerea: datata 1954 – Volo IGMI GAI – Regione Emilia Romagna



Figura 8.1.2 – Ripresa fotografica aerea: datata 1976/78 tratta dal Geoportale Nazionale.



Figura 8.1.3 – Ripresa fotografica aerea: datata 1988 tratta dal Geoportale Nazionale.



Figura 8.1.4 – Ripresa fotografica aerea: datata 1994 tratta dal Geoportale Nazionale.



Figura 8.1.5 – Ripresa fotografica aerea: datata 2000 tratta dal Geoportale Nazionale.



Figura 8.1.6 – Ripresa fotografica aerea: datata 2006 tratta dal Geoportale Nazionale.



Figura 8.1.7 – Ripresa fotografica aerea: datata 2012 tratta dal Geoportale Nazionale.



Figura 8.1.8 – Ripresa fotografica aerea: datata 2014 tratta da Google Earth.



Figura 8.1.9 – Ripresa fotografica aerea: datata 2016 tratta da Google Earth.



Figura 8.1.10 – Ripresa fotografica aerea: datata 2018 tratta da Google Earth.



Figura 8.1.11 – Ripresa fotografica aerea: datata 2020 tratta da Google Earth.



Figura 8.1.12 – Ripresa fotografica aerea: datata 2025 tratta da Google Earth.

Nel mese di Novembre 2025 è stato eseguito il presente studio ambientale al fine di accertare lo stato di qualità del **suolo/sottosuolo** dell'area di progetto, relativamente alla presenza di **metalli pesanti, idrocarburi pesanti, BTEXS, IPA e amianto**.

Al fine di individuare in via preliminare la qualità ambientale del sottosuolo (matrice terreno) presso l'area interessata dall'intervento in progetto, nel mese di Novembre 2025 sono state eseguite le seguenti indagini:

- **esecuzione di n.12 prove penetrometriche statiche con piezocono CPTU;**
- **prelievo di n° 12 campioni di terreno;**
- **analisi chimica di laboratorio su n. 2 campioni medio-compositi di terreno, con determinazione del contenuto in metalli pesanti, idrocarburi pesanti, BTEXS, IPA e amianto;**
- **analisi chimica di laboratorio su n. 2 campioni medio-compositi di terreno, con determinazione del contenuto in metalli pesanti, idrocarburi pesanti e amianto;**
- **analisi mediante analizzatore portatile XRF-200 su n.4 campioni di terreno naturale medio-composito, con determinazione del contenuto in metalli pesanti.**

In particolare, sono state effettuate n. 12 prove penetrometriche statiche con piezocono CPTU sull'area ai fini delle indagini geologiche. Da ogni prova è stato prelevato n. 1 campione, uno rappresentativo alternativamente del suolo superficiale (0,20 – 1.00 m da p.c.) e del suolo profondo (-1.00/-2.00 m da p.c.). In seguito è riportata l'ubicazione delle prove effettuate che corrispondono ai punti di prelievo:



Figura 8.1.13 – Ubicazione delle prove penetrometriche eseguite nel Novembre 2025.

Per la descrizione dettagliata dei singoli risultati ottenuti dalle analisi chimiche eseguite si rimanda alla relazione specifica.

Dalla consultazione della Tavola 1 – Zonizzazione del PRG Variante Specifica 2019 del Comune di Ravarino, si evince che l'area oggetto del futuro ampliamento è classificata come **“zona agricola normale B1”**:

Pertanto, seppur la destinazione futura dell'area sarà di tipo produttivo in seguito ad un futuro cambio di destinazione d'uso, in base all'attuale destinazione d'uso del lotto in esame, per gli aspetti ambientali, gli obiettivi di caratterizzazione preposti sono quelli per siti ad uso **“verde pubblico, privato e residenziale”**. Si fa dunque riferimento ai limiti prescritti nella colonna A - Tabella 1 del D. Lgs. 152/2006 (Allegato 5 al Titolo V – Parte Quarta).

Dalle analisi chimiche effettuate sui campioni di terreno medio composito si evince quanto segue:

- ✓ Il n. 1 campione di terreno analizzato su **metalli pesanti, idrocarburi pesanti e presenza/assenza amianto** sono risultati conformi con quanto previsto dal D.Lgs. 152/06 (Allegato 5 - Tabella 1A), relativo a: **“Concentrazione soglia di contaminazione nel suolo e nel sottosuolo riferiti alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare”**, per i siti ad uso

verde pubblico privato e residenziale e dunque anche per i siti ad uso **commerciale e industriale**;

- ✓ I **n. 2** campioni di terreno analizzati **su metalli pesanti, idrocarburi pesanti, BTEXS, IPA e amianto** sono risultati **conformi** con quanto previsto dal **D.Lgs. 152/06 (Allegato 5 - Tabella 1A)**, relativo a: *“Concentrazione soglia di contaminazione nel suolo e nel sottosuolo riferiti alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare”*, per i siti ad uso **verde pubblico privato e residenziale** e dunque anche per i siti ad uso **commerciale e industriale**;
- ✓ I **n. 9** campioni di terreno analizzati **tramite analizzatore portatile XRF-200** sono risultati **conformi** con quanto previsto dal **D.Lgs. 152/06 (Allegato 5 - Tabella 1A)**, relativo a: *“Concentrazione soglia di contaminazione nel suolo e nel sottosuolo riferiti alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare”*, per i siti ad uso **verde pubblico privato e residenziale** e dunque anche per i siti ad uso **commerciale e industriale** relativamente al parametro metalli pesanti.

In conclusione, alla luce di quanto emerso dalle indagini eseguite, non si riscontra la presenza di una contaminazione della matrice ambientale suolo/sottosuolo presso il lotto in studio.

9. SITUAZIONE IDRAULICA E IDROLOGICA DEL SITO

Per quanto riguarda l'assetto idrogeologico del sottosuolo, gli acquiferi della pianura emiliano-romagnola sono costituiti principalmente dai depositi di origine alluvionale presenti nella porzione più superficiale della pianura, per uno spessore di circa 400-500 m e in minima parte da depositi marino marginali. La distribuzione di questi corpi sedimentari nel sottosuolo è schematizzata dalla sezione che attraversa tutta la pianura da Sud a Nord, ovvero dal margine appenninico, che separa gli acquiferi montani da quelli di pianura, al fiume Po, e si trovano nell'ordine:

1. Conoidi alluvionali;
2. Pianura alluvionale appenninica;
3. Pianura alluvionale e deltizia del Po.

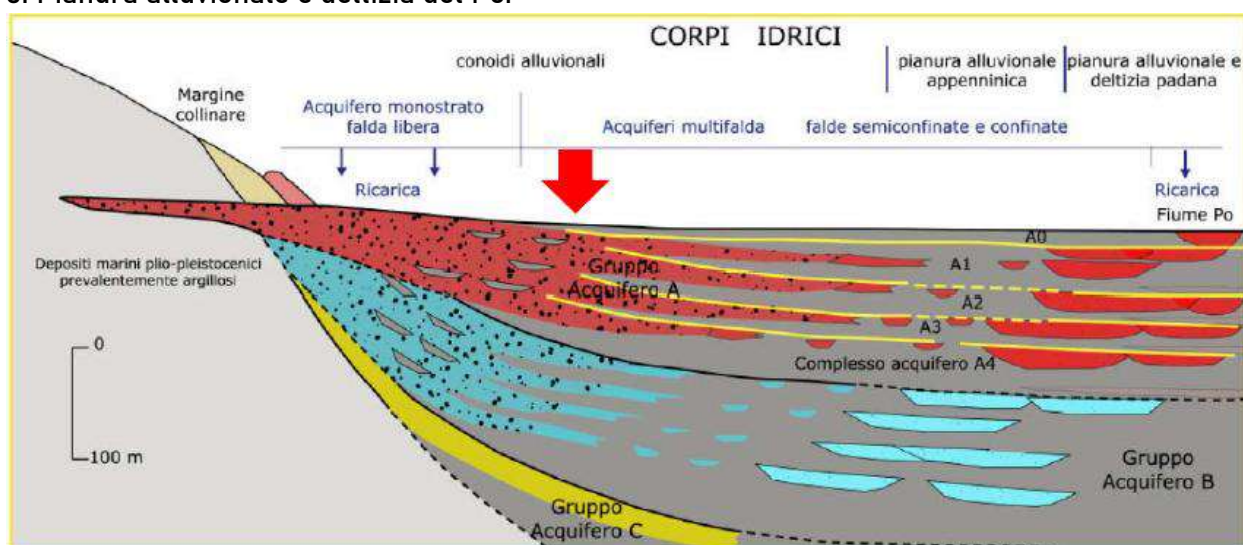


Figura 9.1 – Distribuzione schematica dei corpi idrici e delle unità idrostratigrafiche nel sottosuolo della pianura emiliano-romagnola.

GEO GROUP s.r.l.

Indagini ambientali, geognostiche, geofisiche e consulenze ambientali, geologiche e geotecniche
160, via Padova 41125 Modena - Tel. 059/3967169 - E-mail: info@geogroupmodena.it

Le conoidi alluvionali caratterizzano la zona in cui procedendo dal margine appenninico verso nord, lo spessore dei depositi alluvionali aumenta rapidamente, passando da alcuni metri sino ad alcune centinaia di metri. I depositi delle conoidi alluvionali sono contraddistinti dalla presenza di ghiaie variamente alternate a sedimenti più fini. Nella porzione più vicina al margine, prevalgono ghiaie grossolane e frequentemente affioranti, procedendo verso la pianura aumenta la presenza di depositi fini che si alternano a quelli ghiaiosi. Le conoidi alluvionali dal punto di vista idrogeologico, sono i principali acquiferi della pianura emiliano-romagnola. In particolare, le conoidi alluvionali a ridosso del margine appenninico sono sede di un esteso acquifero freatico ricaricato direttamente dalle acque superficiali dei fiumi e dalle piogge, mentre procedendo verso la pianura le conoidi costituiscono un complesso sistema di acquiferi multistrato con falde confinate e semiconfinite.

La pianura alluvionale appenninica è caratterizzata da una pendenza topografica inferiore ed è formata da sedimenti fini, costituiti da alternanze di limi più o meno argillosi, argille e sabbie limose.

Dal punto di vista idrogeologico i rari e discontinui depositi sabbiosi della pianura alluvionale appenninica, costituiscono acquiferi di scarso interesse, anche perché la loro ricarica deriva unicamente dall'acqua che, infiltratesi nelle zone di ricarica delle conoidi, riesce molto lentamente

a fluire sino alla pianura. Procedendo verso nord si passa alla pianura alluvionale e deltizia del fiume Po, costituita da alternanza di corpi sabbiosi molto estesi e sedimenti fini. I sedimenti fini che si alternano a questi strati sabbiosi sono formati da limi più o meno argillosi, argille, sabbie limose e più raramente sabbie. Dal punto di vista idrogeologico costituiscono degli acquiferi confinati molto permeabili e molto estesi e comunque molto importanti. Il più superficiale è in contatto diretto con il fiume, da cui viene ricaricato.

Al di sopra dei depositi descritti, fatto salvo per le conoidi prossimali dove le ghiaie sono affioranti, si trova l'acquifero freatico di pianura, un sottile livello di sedimenti prevalentemente fini che prosegue verso nord su tutta la pianura. Si tratta di depositi di canale fluviale, argine e pianura inondabile in diretto contatto con i corsi d'acqua superficiali e con gli ecosistemi che da esse dipendono, oltre che con tutte le attività antropiche. La litologia di tale acquifero è prevalentemente fine e lo spessore dell'ordine dei 10 m, è un acquifero molto sfruttato nei contesti rurali, per scopi prevalentemente domestici.

L'assetto stratigrafico per i depositi alluvionali e marino marginali presenti nelle prima centinaia di metri del sottosuolo, è stato definito nel volume "Riserve Idriche Sotterranee della Regione Emilia-Romagna" pubblicato in collaborazione ad ENI-AGIP nel 1998. I depositi di pianura sono stati suddivisi in tre unità idrostratigrafiche, denominate Gruppi Acquiferi A, B e C. Il Gruppo Acquifero A ed il Gruppo Acquifero B sono costituiti principalmente da depositi alluvionali ed in particolare dalle ghiaie delle conoidi alluvionali, dai depositi fini di piana alluvionale e dalle sabbie della piana del Fiume Po; il Gruppo Acquifero C è costituito principalmente da depositi costieri e marino marginali ed è formato principalmente da pacchi di sabbie alternati a sedimenti più fini.

I tre gruppi acquiferi sono separati fra loro tramite l'interposizione di importanti acquitardi. Ciascun gruppo acquifero a sua volta viene suddiviso in diversi complessi acquiferi e acquitardi, secondo un modello di suddivisione gerarchico per ranghi via via più piccoli sulla base della dimensione e dell'estensione areale dei corpi idrogeologici che li compongono.

Sulla base di alcune loro caratteristiche geometriche, gli acquiferi nel sottosuolo si distinguono in:

- acquifero monostrato: si sviluppa nella zona a ridosso dell'Appennino dove troviamo un unico acquifero costituito da ghiaie che dalla superficie continuano nel sottosuolo per decine e decine di metri senza soluzione di continuità; tale zona corrisponde anche alla zona di ricarica degli acquiferi;
- acquifero multistrato: si sviluppa più a nord del precedente dove i corpi di ghiaie e sabbie si separano gli uni dagli altri per la presenza di intercalazioni di terreni più fini (limi e argille) e costituiscono quindi diversi acquiferi verticalmente sovrapposti.

Dove l'acquifero è monostrato, esso è un acquifero freatico (o libero), cioè la falda può oscillare liberamente all'interno del deposito permeabile in cui è contenuta e la porzione più alta di questo deposito è insatura (asciutta). Diversamente i singoli acquiferi che costituiscono l'acquifero multistrato (è il caso dell'area di interesse) sono acquiferi in pressione (o confinati): in questo caso l'acqua all'interno dei depositi permeabili è confinata superiormente dalla presenza di depositi impermeabili o poco permeabili (gli acquitardi); l'acquifero è sempre completamente riempito d'acqua sotto pressione e, se perforato, all'interno del foro l'acqua salirà ad una quota più alta del limite superiore dei depositi che la contengono.

Dall'osservazione della sezione riportata precedentemente possiamo notare che l'area d'interesse ricade all'interno delle **conoidi alluvionali**, come riportato dalla freccia rossa. Le conoidi alluvionali sono formate dai sedimenti che i fiumi depositano all'uscita dalla valle, dove il corso d'acqua non è più confinato lateralmente e vi è una brusca diminuzione della pendenza topografica. Nella porzione più vicina al margine (**conoidi prossimali**), allo sbocco del fiume nella pianura, prevalgono le ghiaie grossolane e frequentemente affioranti, che proseguono nel sottosuolo con spessori anche di alcune centinaia di metri, mentre i depositi fini sono rari e discontinui. Procedendo verso la pianura aumenta invece la presenza di depositi fini che si alternano a quello ghiaiosi (più sepolti) in corpi tabulati molto estesi (**conoidi distali**). In particolare le conoidi distali costituiscono un complesso sistema di acquiferi multistrato con falde confinate e semi-confinite. A partire dalle conoidi distali, al di sopra dei depositi descritti si trova **l'acquifero freatico di pianura**.

L'assetto idrogeologico è rappresentato dalla sezione idrogeologica (**sezione 8 ovest**), più prossima all'area di interesse e riportata nelle figure seguente, tratta dalla mappa interattiva "Pozzi per idrocarburi e sezioni geologiche" messa a disposizione dalla Regione Emilia Romagna. Nella sezione in corrispondenza dell'area in esame non sono mostrati gruppi acquiferi, ma sono presenti diverse lenti di livelli saturi superficiali.

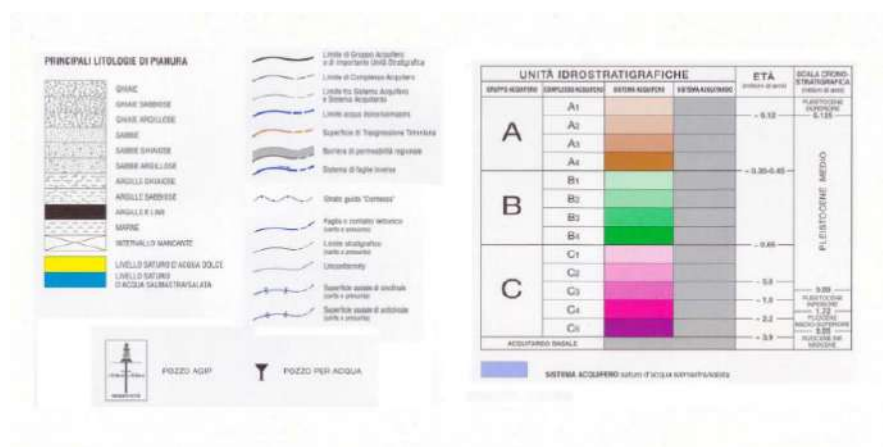


Figura 9.2 – Sezione idrostratigrafica dell'area di studio (AGIP 4).

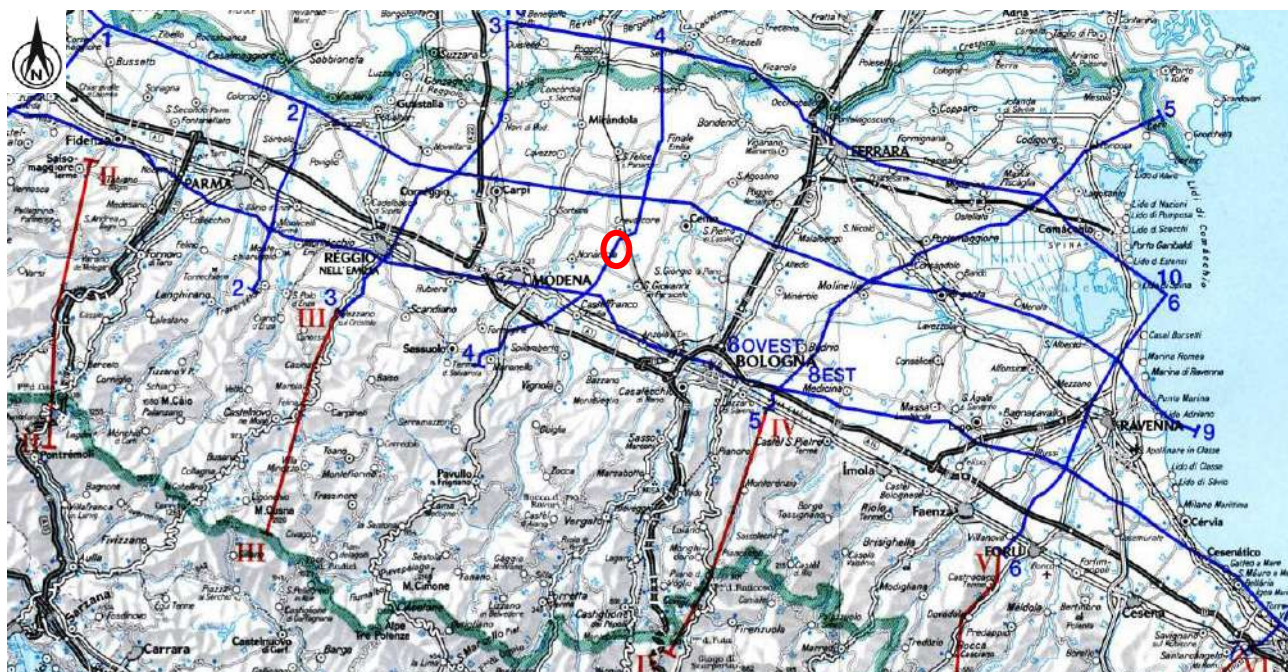
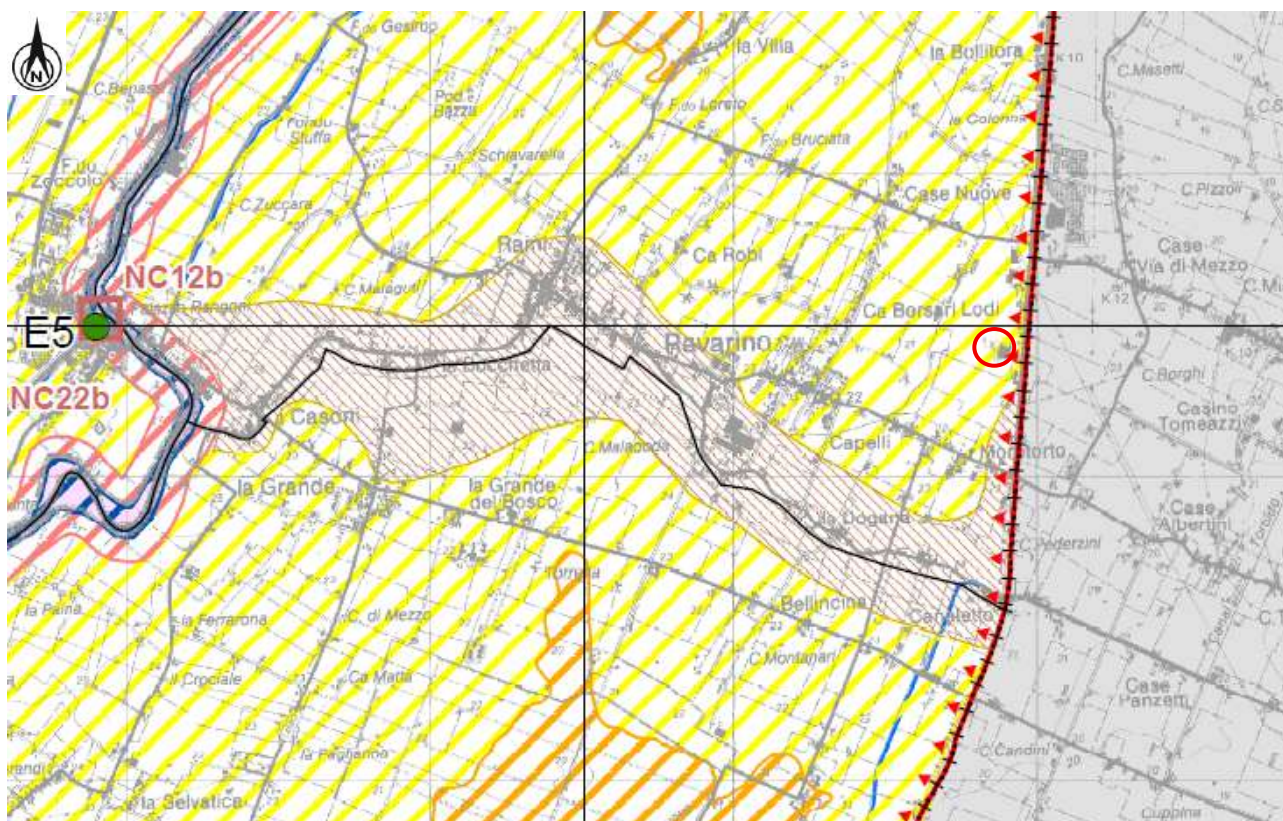


Figura 9.3 – Traccia della sezione geologica e idrostratigrafica sopra illustrata (sezione n° 8 ovest) e ubicazione dell'area di interesse (cerchio rosso).

Dalla consultazione del PTCP della Provincia di Modena ed in particolare della Tavola 2.3.1 – *Rischio idraulico: Carta della Pericolosità e della Criticità Idraulica*, un cui estratto è riportato in figura seguente, l'intera area è compresa nel perimetro delle aree soggette a criticità idraulica, ed è classificata come A3 – Aree depresse ad elevata criticità idraulica, aree a rapido scorrimento ad elevata criticità idraulica (Art.11).



GEO GROUP S.r.l.

Indagini ambientali, geognostiche, geofisiche e consulenze ambientali, geologiche e geotecniche
160, via Padova 41125 Modena - Tel. 059/3967169 - E-mail: info@geogroupmodena.it



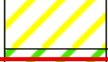





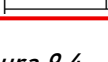
Aree a differente pericolosità e/o criticità idraulica	
	A1 - Aree ad elevata pericolosità idraulica (Art.11)
	A2 - Aree depresse ad elevata criticità idraulica con possibilità di permanenza dell'acqua a livelli maggiori di 1 metro (Art.11)
	A3 - Aree depresse ad elevata criticità idraulica aree a rapido scorrimento ad elevata criticità idraulica (Art.11)
	A4 - Aree a media criticità idraulica con bassa capacità di scorrimento (Art.11)
	Aree golenali naturali ed artificiali
	Paleodossi di accertato interesse (Art.23A, comma 2, lettera a)
	Invasi ed alvei di laghi, bacini e corsi d'acqua (Art.10)
	Fasce di espansione inondabili (Art.9, comma 2, lettera a)
	Limite delle aree soggette a criticità idraulica (Art.11)

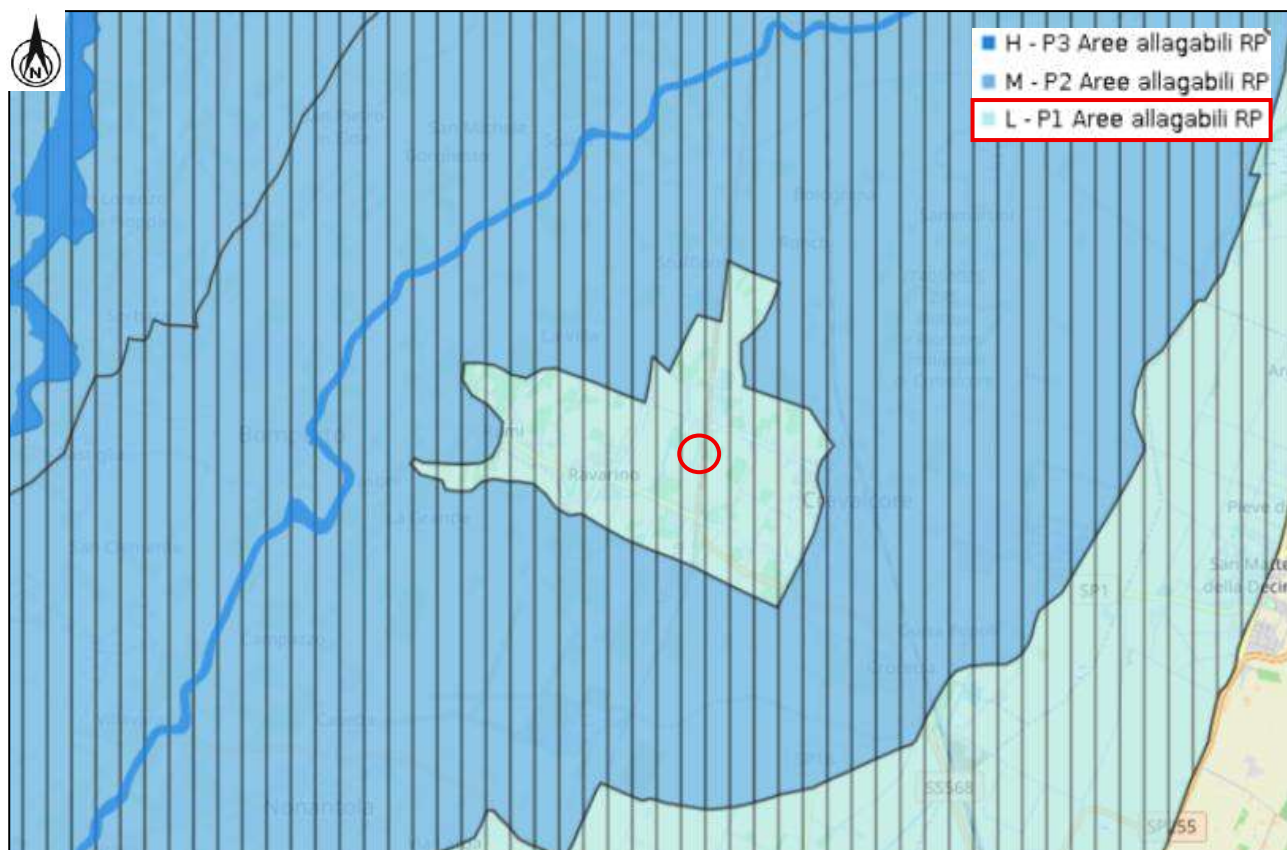
Figura 9.4 – Estratto della Tavola 2.3.1 – “Rischio idraulico: Carta della Pericolosità e della Criticità Idraulica”, tratto dal PTCP del Comune di Modena

9.1. PGRA: inquadramento

Sono state consultate le "Mappe della Pericolosità e del Rischio Alluvioni (Det. 3757/2011 e DGR 1244/2014)" del PGRA (Piano Gestione Rischio Alluvioni) con particolare riferimento sia al Reticolo Principale (RP) e Secondario di Pianura (RSP) del bacino del Fiume Po.

Nell'estratto seguente si riporta la perimetrazione del Reticolo idrografico principale – Autorità di Bacino del Fiume Po.

Con riferimento al **Reticolo Principale (RP)**, e in particolare alle perimetrazioni del Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA) dell'Autorità di Bacino Distrettuale del Fiume Po, l'area di progetto ricade all'interno delle aree allagabili associate allo scenario L-P1, corrispondente agli eventi a bassa probabilità di accadimento (tempo di ritorno superiore a 500 anni).



*Figura 9.1.1 – Mappa della Pericolosità Alluvioni specifica per il **RETICOLO PRINCIPALE RP** – Bacino del Fiume Po*

Con riferimento al **Reticolo Secondario di Pianura (RSP)**, come definito dal Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA) dell'Autorità di Bacino Distrettuale del Po, l'area oggetto di intervento ricade in una zona classificata a pericolosità idraulica **MP2**, corrispondente agli **scenari di media probabilità di accadimento** (eventi con tempo di ritorno compreso tra 100 e 200 anni).

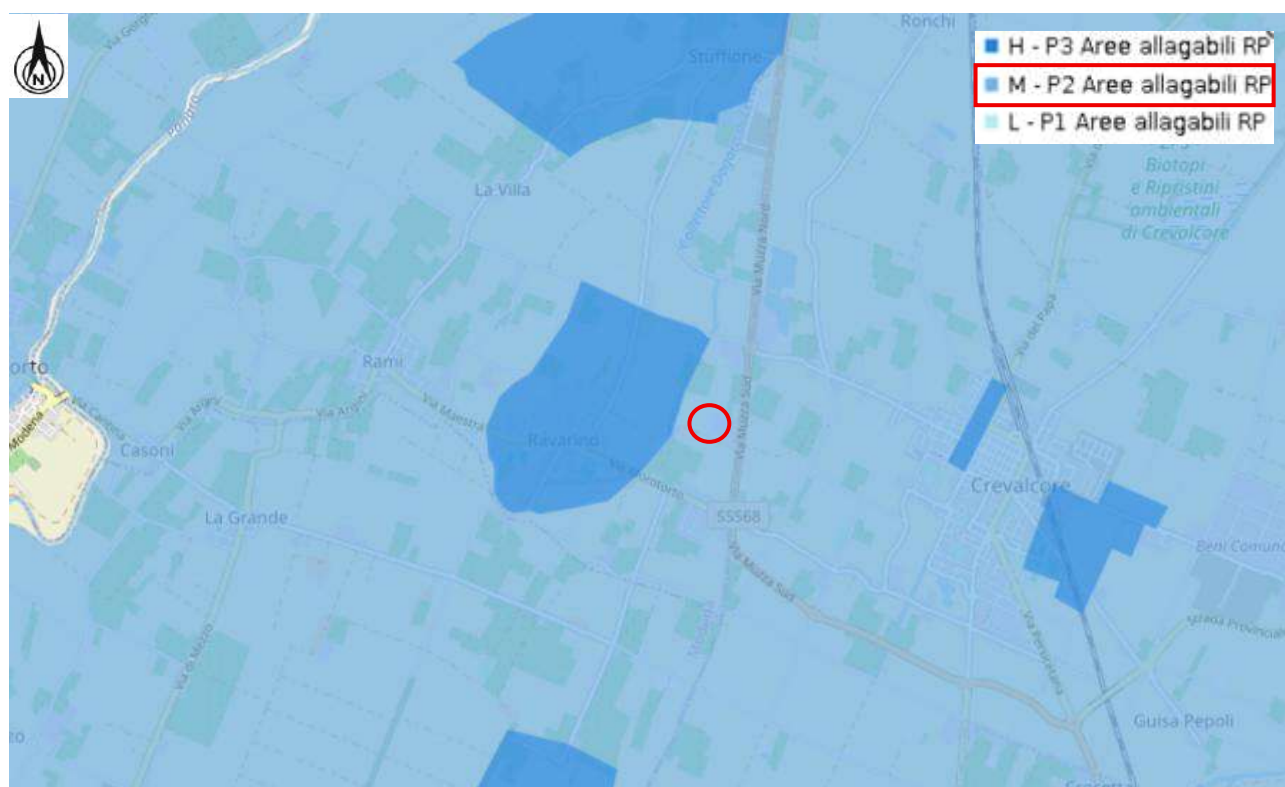


Figura 9.1.2 – Mappa della Pericolosità Alluvioni specifica per il **RETICOLO SECONDARIO RSP– Bacino del Fiume Po**

Rispetto al reticolo secondario di pianura (RSP), le aree sono perimetrate all'interno delle aree di pericolosità **M-P2 (alluvioni poco frequenti)**.

Nel caso dell'areale di gestione dell'Autorità di Bacino del Po, risultano quindi in vigore le NTA indicate nella "Variante di coordinamento tra il Piano Gestione Rischio Alluvioni e i Piani Stralcio di bacino".

A seguito dell'analisi delle **mappe delle altezze idriche** pubblicate nell'ambito del **Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA)** per le **Aree a Potenziale Rischio Significativo di Alluvione (APSFR)**, per quanto riguarda l'area oggetto di intervento, essa **ricade all'interno dello scenario L-P1**, risultando potenzialmente allagabile in caso di eventi di **bassa probabilità**. Le mappe PGRA associate allo scenario L-P1 mostrano tiranti idrici **pari o superiori a 2 m** nel comparto territoriale in cui ricade il lotto di progetto.

9.2. PAI: inquadramento

Il **Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)**, redatto ai sensi dell'art. 17, comma 6-ter, della L. 183/1989, dell'art. 1, comma 1, del D.L. 180/1998 (convertito con modificazioni dalla L. 267/1998) e dell'art. 1-bis del D.L. 279/2000 (convertito con modificazioni dalla L. 365/2000), rappresenta uno **strumento tecnico-operativo e normativo a valenza di Piano Territoriale di Settore**, finalizzato alla pianificazione delle azioni di prevenzione e mitigazione del rischio idrogeologico sul territorio della Regione Emilia-Romagna.

Per l'area in esame, situata nel **Comune di Ravarino (MO)**, è stato preso in riferimento il **PAI dell'Autorità di Bacino Distrettuale del Fiume Po**.

Tale piano ha il compito di individuare, classificare e normare le aree a rischio idraulico e geomorfologico, regolando gli interventi ammessi e le relative misure di mitigazione.

Secondo le indicazioni contenute nel PAI del Secchia, la gestione del rischio idraulico avviene attraverso la **suddivisione del territorio in fasce di pericolosità**, individuate in base a criteri idraulici, geomorfologici e ambientali. Per quanto riguarda l'intervento in oggetto, **l'area ricade all'interno della Fascia C del PAI**, come riportato negli elaborati dell'Autorità di Bacino. Ciò indica che il sito può essere interessato da inondazioni esclusivamente in occasione di eventi di piena eccezionali, non riconducibili alla piena di progetto.

In tale contesto, l'intervento risulta compatibile con la pianificazione vigente, ferma restando l'adozione delle consuete misure di regimazione e gestione dei deflussi meteorici previste dalle normative regionali sull'invarianza idraulica.

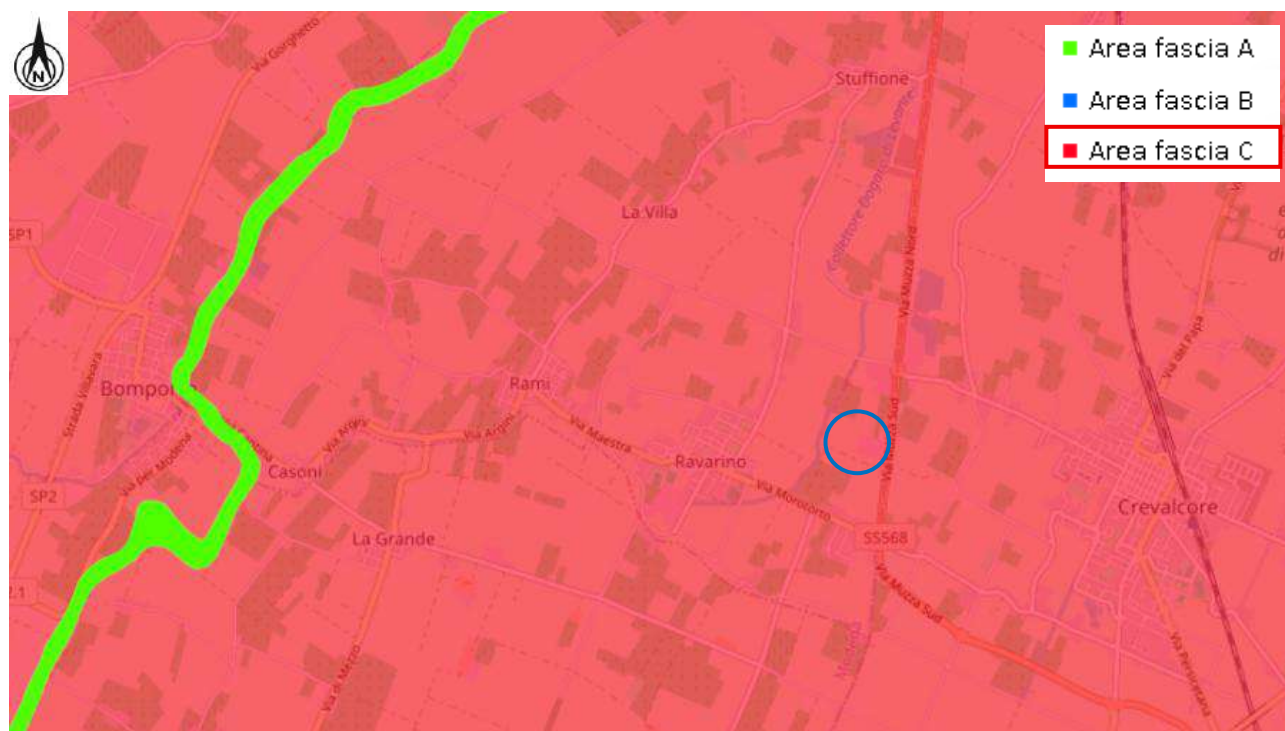


Figura 9.2.1 – Mappa delle Fasce di Pericolosità, individuate in base ai criteri idraulici, geomorfologici e ambientali

9.3 Analisi dei tiranti idrici

Al fine di determinare una quota del piano viario di cui al secondo punto dell'elenco precedente, sono state consultate le cartografie dei tiranti idrici emesse nell'ambito del PGRA, mappe della pericolosità e del rischio.

Per quanto riguarda l'area oggetto di intervento, essa **ricade all'interno dello scenario L-P1**, risultando potenzialmente allagabile in caso di eventi di **bassa probabilità**. Le mappe PGRA associate allo scenario L-P1 mostrano tiranti idrici **pari o superiori a 2 m** nel comparto territoriale in cui ricade il lotto di progetto.

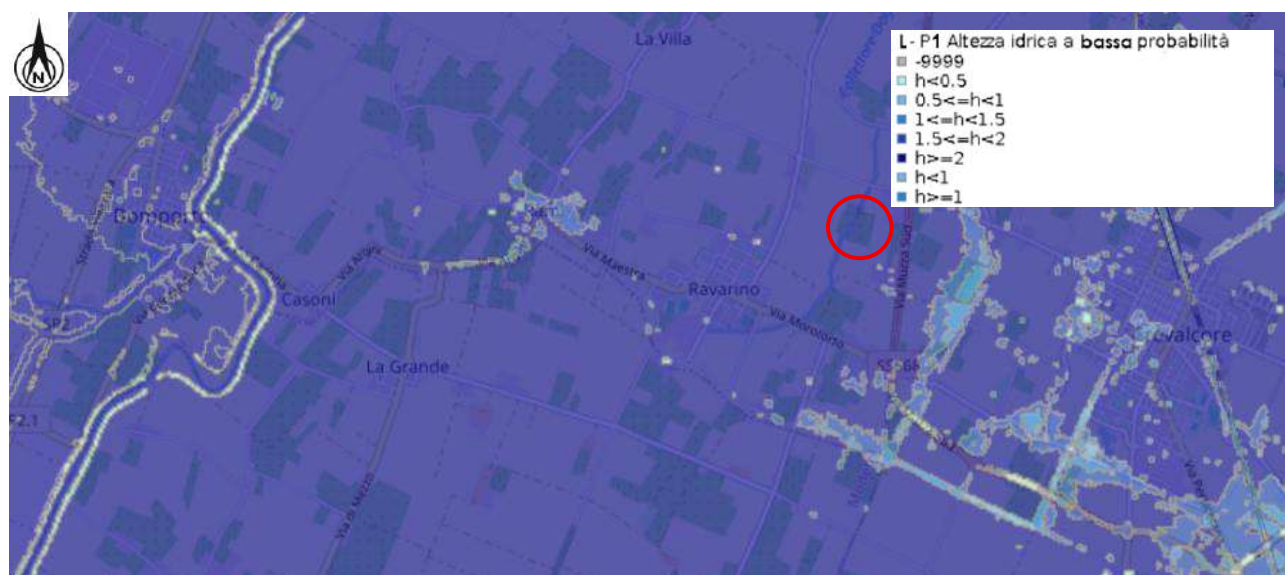


Figura 9.3.1 – Estratto delle cartografie dei tiranti idrici del PGRA APSFR

Dalla consultazione delle mappe di classificazione del rischio idraulico disponibili sul Geoportale dell'Autorità di Bacino Distrettuale del Fiume Po, si rileva che **l'area oggetto di intervento ricade all'interno della classe R1 (rischio moderato)**.

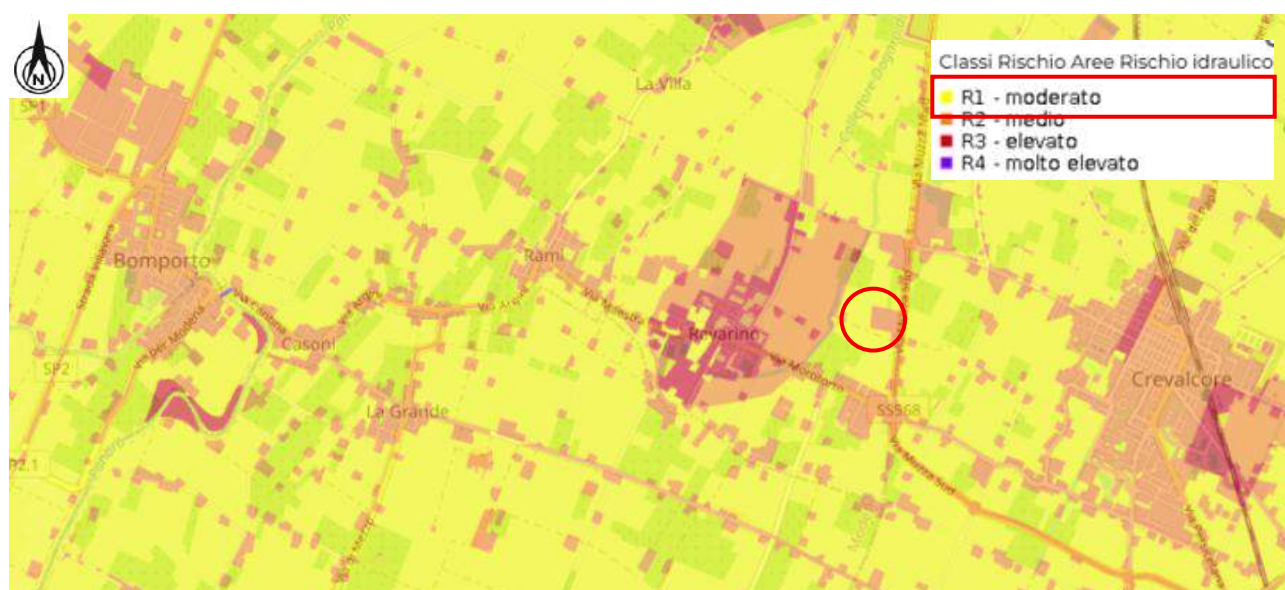


Figura 9.3.2 – Estratto delle cartografie dei tiranti idrici del PGRA APSFR

GEO GROUP s.r.l.

Indagini ambientali, geognostiche, geofisiche e consulenze ambientali, geologiche e geotecniche
160, via Padova 41125 Modena - Tel. 059/3967169 - E-mail: info@geogroupmodena.it

Come visibile dall'estratto cartografico sopra riportato, le aree di intervento sono al di fuori delle aree alluvionabili per scenari di elevata probabilità e nell'area a rischio moderato (APSMR).

Il modello del terreno è stato indagato tramite rilievo topografico, il quale ha restituito un profilo longitudinale del terreno, confermando la regolarità del piano campagna e l'assenza di avvallamenti significativi:



Figura 9.3.3 – Profilo longitudinale del terreno ricavato dal rilievo topografico

9.4 Principio di invarianza idraulica

Per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica, l'effetto dell'impermeabilizzazione dovuta alla urbanizzazione, che comporta una drastica riduzione della capacità di ricezione ed accumulo idrico tipica dei terreni naturali quindi un trasferimento molto più efficace e veloce verso il ricettore finale, deve essere contrastato dall'accumulo temporaneo di un volume d'acqua sufficiente a garantire che il valore massimo di portata in uscita sia compatibile con l'officiosità del ricettore durante gli eventi di piena. In sostanza, la nuova fognatura, alla sezione di chiusura, deve avere una portata defluente verso il ricettore pari a quella che sarebbe scaturita dai terreni nella loro condizione naturale precedente all'urbanizzazione, fatto salvo il rispetto dei valori massimi di immissione prescritti dagli enti gestori dei ricettori interessati. L'accumulo temporaneo di tale volume d'acqua

avviene nella vasca di laminazione, che ha dunque la funzione di laminare, ossia diminuire, la portata al colmo di piena verso il ricettore.

Per l'invarianza idraulica, è stato utilizzato il **metodo delle sole piogge**, mettendo in relazione tra loro le condizioni ante-operam e post-operam, ricavando dunque la stima dei minimi volumi di invaso.

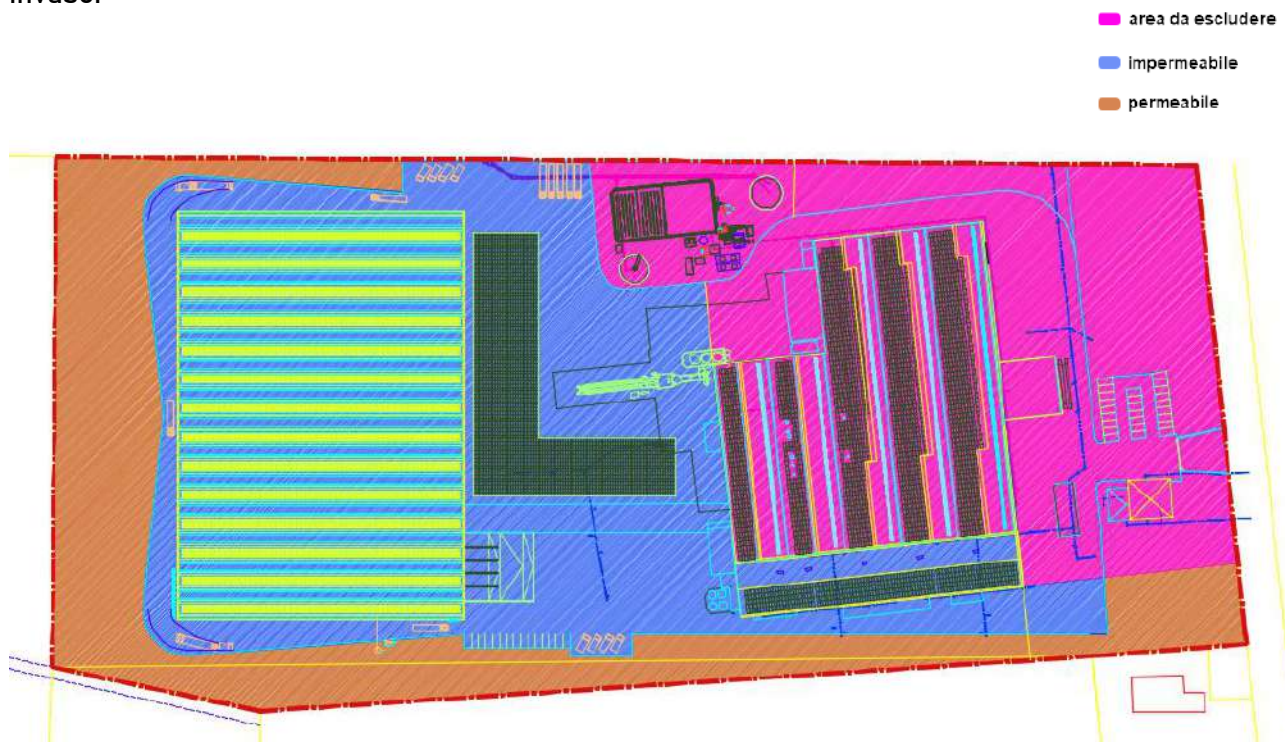


Figura 9.4.1 - Estratto grafico della planimetria di progetto nelle condizioni post-operam

VOLUME DI LAMINAZIONE

A favore di sicurezza, le opere di urbanizzazione in progetto prevedono la realizzazione delle seguenti superfici ad omogeneo coefficiente di deflusso:

SUPERFICIE	Φ
aree agricole	0,10
superfici permeabili (aree verdi e inerbite)	0,20
superfici semipermeabili (grigliati drenanti, strade in terra battuta, ecc.)	0,60
superfici impermeabili (tetti, terrazze, strade e piazzali asfaltati, ecc.)	0,90

Considerando il prospetto sopra riportato, quindi, si ottiene il seguente valore del coefficiente di deflusso dello stato di progetto:

Parametro	Area di progetto	Coefficiente di deflusso
Superficie impermeabile (m ²)	35.935	0,9
Superficie permeabile (m ²)	13.661	0,2
Superficie Totale (m ²)	49.596	0,707

Si considera un coefficiente idrometrico massimo ammissibile allo scarico di 3 l/ha*s, prescritto dal Consorzio della Bonifica del Burana, che verrà rispettato anche nella condizione di progetto per poter garantire l'invarianza idraulica.

Pertanto, si ottiene il dimensionamento di una cassa con il metodo delle sole piogge con un volume di invaso di riferimento che risulta essere pari a **2.807 m³**.

10. TRAFFICO E ACCESSIBILITA' DELL'AREA

Il lotto oggetto di studio si affaccia ad Est su Via Confine (oggi Strada Provinciale Via Muzza Sud), la quale scorre da Nord verso Sud collegando la località di Canaletto e il centro comunale di Ravarino con la Zona Produttiva Muzza, costituendo la via di accesso all'ampliamento del progetto.

La strada di Via Confine risulta a doppio scorrimento in entrambe le direzioni e può essere classificata come "strada locale urbana". Anche il futuro ampliamento prevederà accesso dal medesimo ingresso attuale su Via Confine.

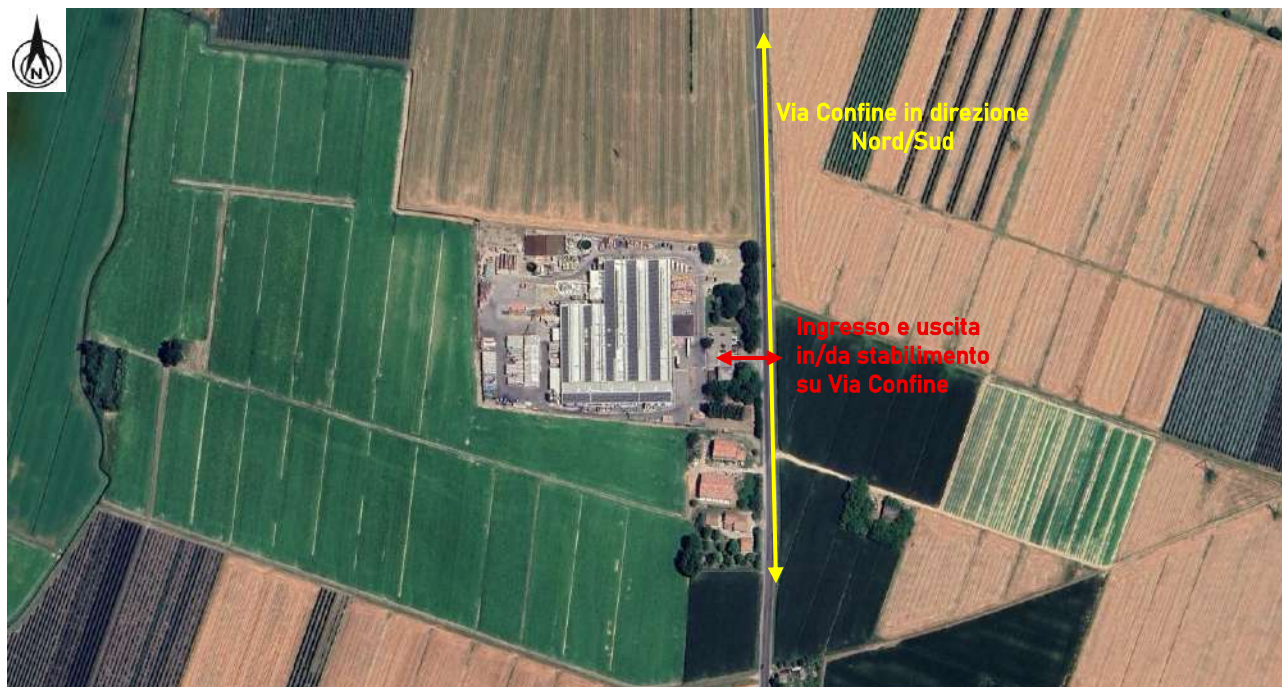


Figura 10.1 – Estratto della cartografia con evidenza della viabilità che viene presa in considerazione

Lo scenario di traffico iniziale o stato di fatto (SdF), è stato definito tramite rilievi in sito dei transiti su Via Confine in corrispondenza dell'accesso allo stabilimento oggetto di ampliamento. Via Confine è l'attuale e futura via di accesso allo stabilimento in oggetto.

Il rilievo ha riguardato la finestra temporale dalle 13:30 alle 14:30, essendo che essa è rappresentativa dell'ora di punta per lo stabilimento in oggetto, ed è stato eseguito in data 12/11/2025.

Via Confine	Moto	Leggeri	Comm	Pesanti	Combinati/Superpesanti	BUS	Veq
1-Verso Nord (provenienza da Sud)	2	180	47	10	20	3	373.6
2-Verso Sud (provenienza da Nord)	1	137	36	19	17	3	326.3
3-Uscita da stabilimento Fini verso Nord	-	9	1	-	-	-	11
4-Uscita da stabilimento Fini verso Sud	-	31	1	1	-	-	36
5-Ingresso a stabilimento Fini provenendo da Nord	-	10	1	-	-	-	12
6-Ingresso a stabilimento Fini provenendo da Sud	-	18	1	1	1	-	26
Tot	0.9	385	174	93	114	18	784.9

I veicoli equivalenti sono stati definiti utilizzando la formula seguente applicando i coefficienti di omogeneizzazione indicati:

$$V_{eq} = V_{moto} * 0.3 + V_{legg} + V_{comm} * 2.0 + V_{pes} * 3.0 + V_{comb} * 3 + BUS * 3$$

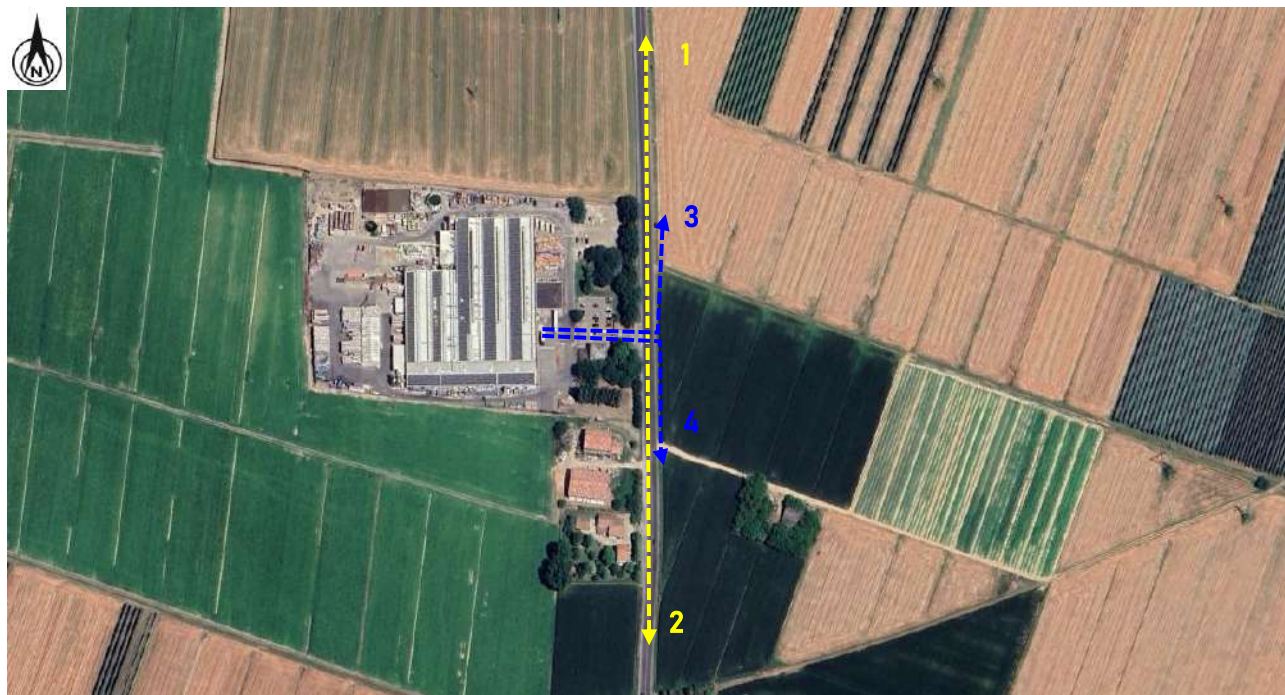


Figura 10.2 – Indicazione delle direzioni dei flussi 1, 2, 3 e 4 considerati nel sopralluogo del 12/11/2025

GEO GROUP s.r.l.

Indagini ambientali, geognostiche, geofisiche e consulenze ambientali, geologiche e geotecniche
160, via Padova 41125 Modena - Tel. 059/3967169 - E-mail: info@geogroupmodena.it



Figura 10.3 – Indicazione delle direzioni dei flussi 5 e 6 considerati nel sopralluogo del 12/11/2025

In seguito alla realizzazione dell'ampliamento dell'insediamento produttivo a servizio della società Gruppo Fini S.p.A. – Le Conserve della Nonna si prevede il medesimo accesso allo stabilimento su Via Confine, sia per mezzi leggeri che per mezzi pesanti e superpesanti.

Sulla base delle informazioni relative ai flussi di mezzi previsti, in via cautelativa, collegati all'ampliamento in progetto forniti dalla ditta Gruppo Fini S.p.A. nello scenario post-operam si prevedono i seguenti mezzi aggiuntivi giornalieri nell'ora di punta considerata tra le 13:30 e le 14:30:

	LEGGERI	SUPERPESANTI
ENTRATA	8.5	6.5
USCITA	-	6.5

Per quanto riguarda i flussi in ingresso/uscita dei mezzi leggeri, visto i dati allo stato di fatto, si può considerare che indicativamente il 60% dei flussi deriva da e si dirige verso Sud lungo Via Confine, in direzione del casello autostradale di Modena Sud, e il 40% deriva da e si dirige verso Nord lungo Via Confine. Per i mezzi pesanti, invece, si considera per la totalità un flusso con origine/destinazione Sud.

Si sottolinea che in fase di proiezione post operam si è considerata la medesima distribuzione percentuale dei flussi sulle due direttrici di Via Confine.

Si riporta una tabella riassuntiva dei flussi aggiuntivi previsti in fase post-operam, sulla base delle considerazioni riportate nell'apposita relazione specialistica:

Ingresso allo stabilimento su Via Confine	Moto	Leggeri	Comm	Pesanti	Combinati/Superpesanti	BUS	Veq
Provenienza da Nord	0	4	0	0	0	0	4
Provenienza da Sud	0	6	0	0	6.5	0	25.5

GEO GROUP S.r.l.

Indagini ambientali, geognostiche, geofisiche e consulenze ambientali, geologiche e geotecniche
160, via Padova 41125 Modena - Tel. 059/3967169 - E-mail: info@geogroupmodena.it

Tot	0	10	0	0	6.5	0	29.5
------------	----------	-----------	----------	----------	------------	----------	-------------

Uscita dallo stabilimento su Via Confine	Moto	Leggeri	Comm	Pesanti	Combinati/Superpesanti	BUS	Veq
Verso Nord	0	0	0	0	0	0	0
Verso Sud	0	0	0	0	6.5	0	19.5
Tot	0	0	0	0	6.5	0	19.5

Nell'ora di picco considerata e a scala locale, si prevederà sostanzialmente un discreto aumento di accessi di mezzi allo stabilimento oggetto di ampliamento (33-98%) ma in numero decisamente limitato (4-25.5 Veq), con un aumento di mezzi in uscita verso Sud pari a circa il 54.2% (19.5 Veq aggiuntivi). Si ricorda che sono stati inseriti, in via cautelativa, gli 8.5 accessi dei mezzi leggeri degli operatori di magazzino, i quali in realtà faranno accesso nell'orario mattutino; sono stati considerati, per sicurezza, tutti i mezzi superpesanti in accesso giornaliero nell'ora di punta, benché l'accesso sarà in realtà distribuito nell'arco di tempo compreso tra le 08:00 e le 17:00 e che sono state ipotizzate in via cautelativa le uscite di tutti i mezzi superpesanti all'interno dell'ora di punta dopo le fasi di carico/scarico, anche se probabilmente la ripartenza di tali mezzi avverrà in parte al di fuori dell'ora di picco.

Facendo una valutazione più complessiva, ai fini di analizzare lo stato di flussi generale su Via Confine, lo stabilimento in progetto comporterà un lievissimo aumento di passaggi complessivi su Via Confine in entrambe le direzioni di scorrimento (+6.2% in direzione Nord con provenienza da Sud, considerando la presenza del casello autostradale di Modena Sud; +6.3% in direzione Sud con provenienza da Nord).

Il rapporto flussi/capacità q/c risulta in categoria "Stabile" su Via Confine sia in condizioni di Stato di Fatto che in Stato di Progetto in entrambe le direzioni di scorrimento. Si verifica, quindi, una condizione di flusso molto sostenibile. Si conclude, pertanto, che l'intervento in progetto non andrà a sovraccaricare l'attuale carico già "stabile" su Via Confine.

Si ricorda, inoltre, che con l'ampliamento in progetto avverrà una riduzione dei flussi su strada nel tratto compreso tra Ravarino e Dosso (tracciato non oggetto della presente relazione), grazie alla futura dismissione dell'utilizzo del magazzino di Dosso come stoccaggio di prodotto finito e materie prime. Nello specifico, la modifica in progetto prevederà l'eliminazione di un totale di 100 afflussi di mezzi pesanti al mese, ovvero 1200 distribuiti nell'arco dell'annualità.

11. CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DELL'AREA

La compatibilità sotto il profilo acustico dell'insediamento produttivo è vincolata al rispetto sia dei limiti assoluti di accettabilità, sia di limiti differenziali ai sensi del D.P.C.M. 14/11/1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".

Per i comuni in attesa di procedere agli adempimenti previsti dall'art. 6, comma 1, lettera a), come per Ravarino, dalla Legge Quadro n. 447 del 26/10/1995 con le modalità previste dal D.P.C.M. 14/11/1997, si applicano i limiti di cui all'art. 6, comma 1, del D.P.C.M. 01/13/1991, in cui si considerano in via transitoria le zone già definite in base al D.M. del 02/04/1968.

È stata effettuata una valutazione di impatto acustico da cui è emerso che, in base ai monitoraggi effettuati, si è ricavato il valore di clima acustico attuale che rientra sia nei limiti consentiti per la classe attuale "Tutto il territorio nazionale" che nella classe ipotizzata.

Il Comune di Ravarino è ancora in fase di studio per quanto riguarda l'adozione di un piano di zonizzazione acustica del territorio. Quindi al momento vale quanto prescritto all'art.6 dal D.P.C.M. 01/03/91, che suddivide il territorio in base alle zone urbanistiche del D.M. 1444/68, per cui l'area in oggetto ricade all'interno della definizione tutto il territorio nazionale con limite di immissione diurno di 70 dB(A) e notturno di 60 dB(A).

Al momento della realizzazione del progetto, cambieranno gli indici legati alla zonizzazione acustica, conseguentemente l'area potrà ricadere nella Classe IV.

Classi di destinazione d'uso del territorio	Limiti assoluti diurni / notturni	Limiti differenziali diurni / notturni
<i>I – Aree particolarmente protette</i>	50 / 40	5 / 3
<i>II – Aree prevalentemente residenziali</i>	55 / 45	5 / 3
<i>III – Aree di tipo misto</i>	60 / 50	5 / 3
<i>IV – Aree di intensa attività umana</i>	65 / 55	5 / 3
<i>V – Aree prevalentemente industriali</i>	70 / 60	5 / 3
<i>VI – Aree esclusivamente industriali</i>	70 / 70	- / -

Figura 11.1 – Tabella riassuntiva dei valori assoluti e differenziali di immissione espressi in dB(A)

Si ritiene comunque opportuno evidenziare la seguente osservazione in merito alla classificazione acustica attuale del territorio.

La normativa acustica individua livelli di emissione e di esposizione al rumore che devono essere correlati alle varie forme di uso del territorio e ai vari ambiti urbani in quanto bisognosi di tutele differenziate. Di qua la necessità di identificare i vari ambiti acustici urbani attraverso l'individuazione dei reali usi del suolo esistenti.

La trasformazione, oggetto di analisi, prevede l'ampliamento dell'insediamento produttivo della ditta Gruppo Fini S.p.A., tramite la realizzazione di un fabbricato ad uso magazzino. L'intervento si pone, quindi, l'obiettivo di aggiornare l'area attraverso un intervento di attuazione di un piano con funzioni compatibili con la realtà territoriale odierna, con una destinazione d'uso compatibile con gli obiettivi della zona urbanistica di appartenenza. Il rumore che sarà emesso in ambiente esterno sarà provocato dal funzionamento degli impianti di climatizzazione e dalle attività carico/scarico.

Secondo quanto previsto dalla Normativa in materia di acustica ed in particolare dalla L.R. 15/2001 e dalla D.G.R. 2053/2001 la classificazione acustica del territorio si basa sull'individuazione delle Unità Territoriali Omogenee secondo criteri di omogeneità, quali: uso reale, tipologia edilizia esistente e infrastrutture per il trasporto esistenti. Pertanto qualsiasi modifica nell'uso del territorio porta alla necessità di aggiornamento di detta Classificazione. A fronte della trasformazione urbanistica si terrà conto della nuova destinazione d'uso dell'area con la classe acustica di migliore collocazione, in continuità con l'ambito consolidato esistente, ipotizzando un

inserimento della classe acustica IV – aree di intensa attività umana, superando così anche la zona di conflitto esistente allo stato di fatto.

Si ricorda, però, che la variazione della Classificazione Acustica è una competenza esclusivamente comunale e che la relazione acustica relativa al progetto può limitarsi alla sola proposta, che poi dovrà essere fatta propria mediante una Delibera del Consiglio Comunale.

Si ritiene doveroso ricordare che i calcoli previsionali di impatto acustico in ambiente esterno relativamente ad attività da insediare, rappresenta sempre una semplificazione della realtà e non può tenere conto di tutte le variabili legate alla conduzione dell'attività stessa che devono essere sempre volte alla minimizzazione delle lavorazioni o delle attività rumorose. In particolare si fa riferimento all'area di carico/scarico merci dove il ruolo e l'attenzione degli operatori è assolutamente rilevante.

In conclusione, attraverso il sopralluogo, il monitoraggio e la valutazione dell'impatto acustico previsto è stato possibile formulare le seguenti considerazioni conclusive:

- Preso atto della tipologia di attività presente nell'ampliamento e la distanza con i recettori residenziali più prossimi, a progetto ultimato verranno confermati i valori di clima acustico presenti allo stato di fatto.
- Presso i recettori residenziali più prossimi all'area di progetto vengono verificati i limiti normativi sia assoluti che differenziali.
- Presso i confini aziendali, vengono rispettati i limiti normativi di zona.

Ne è derivato che l'introduzione delle nuove sorgenti sonore non dovrebbe influenzare il clima acustico presso i potenziali recettori. Il progetto che verrà realizzato potrà inserirsi in un'area compatibile dal punto di vista del clima acustico con la sua destinazione d'uso a fronte della trasformazione urbanistica. Il nuovo Piano non comporterà apprezzabili modifiche dirette ed indirette del campo. Quindi, al momento, non risultano necessari sistemi di mitigazione.

12. VALUTAZIONI SULL'INTERESSE ARCHEOLOGICO

L'analisi preliminare di fotografie aeree e satellitari della zona non ha evidenziato la presenza di anomalie o particolarità utili a fini archeologici nell'area interessata.

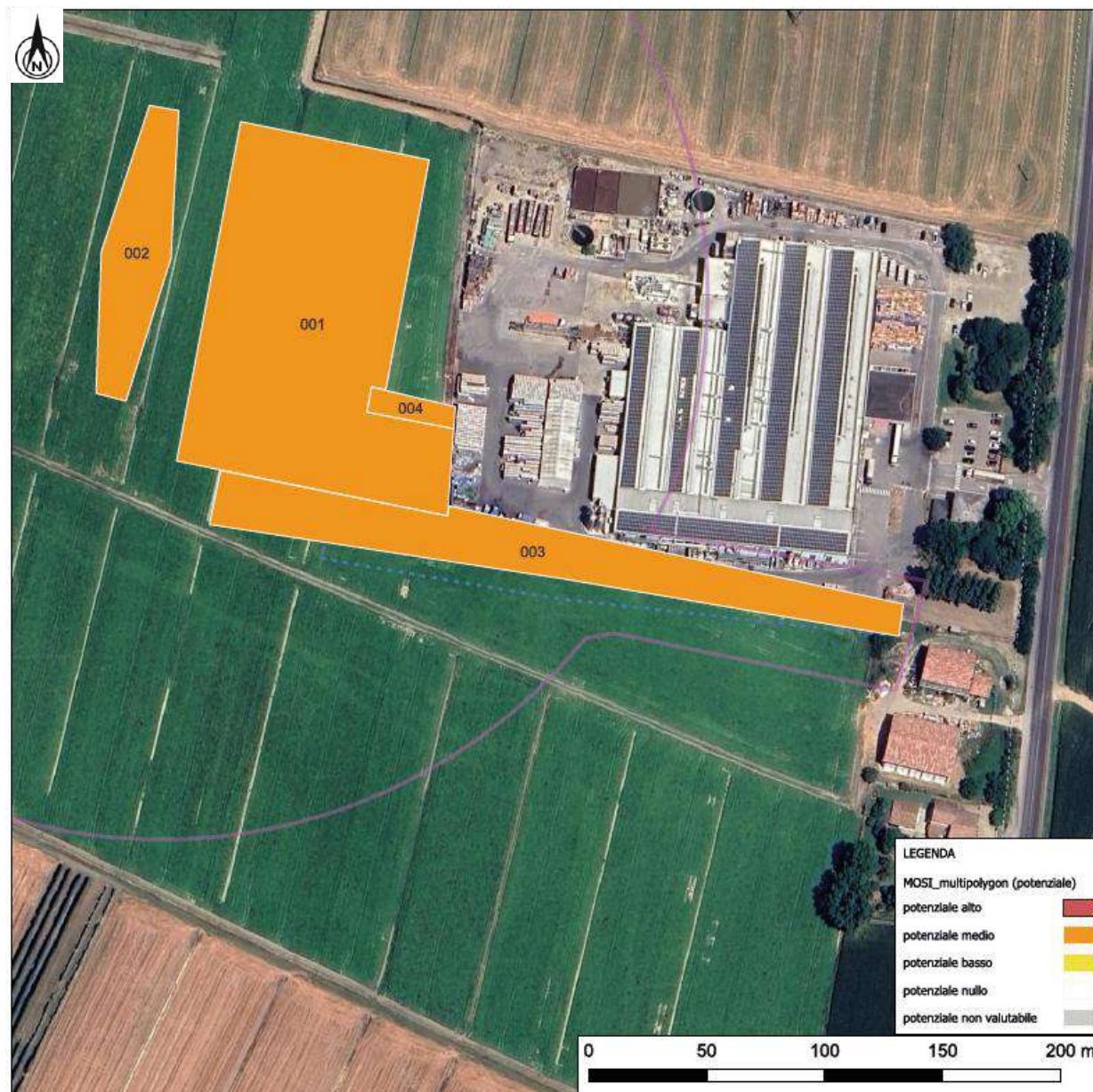


Figura 12.1 – CARTA DEL POTENZIALE - SABAP-MO_2025_00259-LF_000010

La valutazione sulla carta del potenziale archeologico ha determinato che nell'area oggetto di studio non sono emerse attestazioni dirette di insediamenti antichi strutturati; tuttavia, le caratteristiche geomorfologiche e la collocazione all'interno della centuriazione romana indicano un **potenziale archeologico medio**.

Le ricognizioni di superficie tramite software appositi hanno restituito sporadici frammenti di laterizio antico, non databili con certezza, che suggeriscono una frequentazione agricola del territorio, coerente con l'uso rurale continuo dell'area nel lungo periodo.

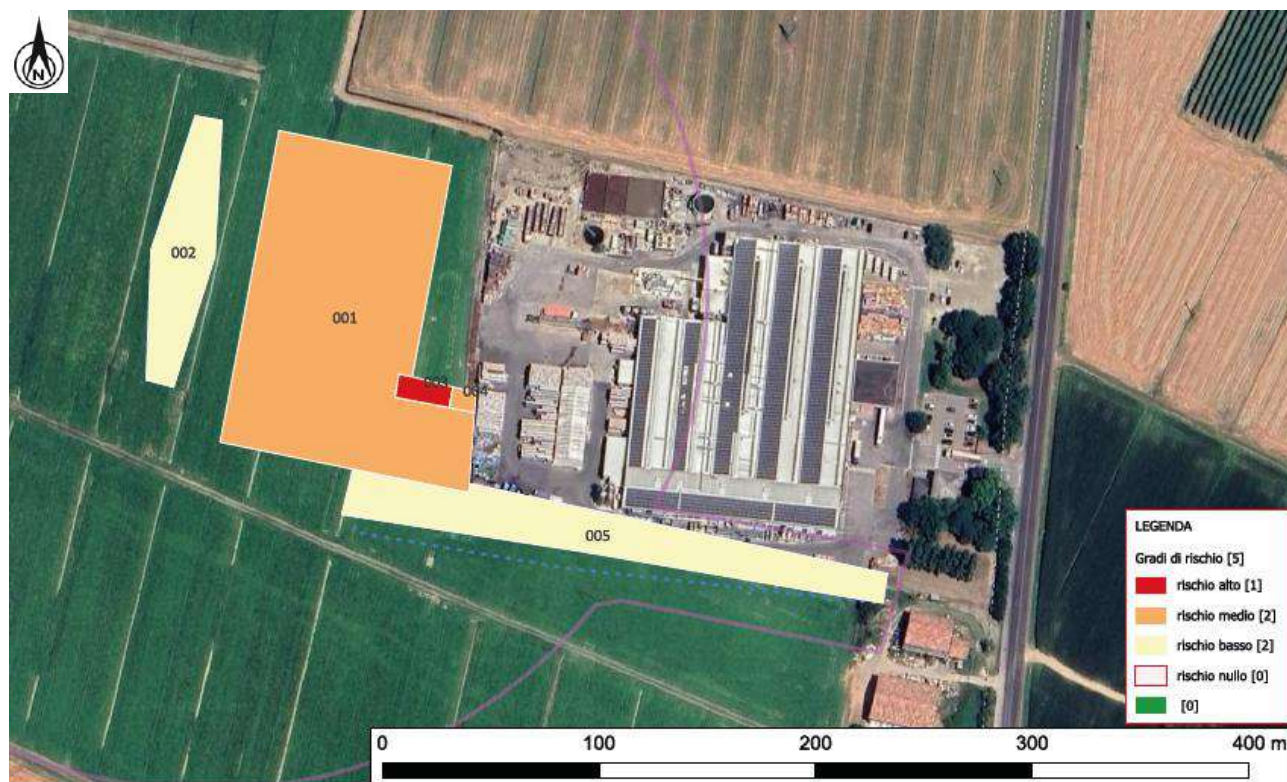


Figura 12.2 – carta del rischio SABAP-MO_2025_00259-LF_000010

Dalla valutazione della documentazione raccolta si indica per l'intervento in oggetto un rischio archeologico medio.

Per ciascuna delle aree indicate nella carta del rischio, si riporta dalla specifica relazione archeologica, la classificazione del rischio e le relative note:

- 001 – rischio medio. La profondità di scavo è pari a ca. m. 1.00 una quota che potrebbe occasionalmente riportare alla luce stratigrafie archeologicamente significative. La ricognizione dell'area interessata dal progetto ha restituito tracce di laterizio e di ceramica, sebbene in misure centimetriche e non direttamente databili;
- 002 – rischio basso. La profondità di scavo è pari a ca. m. 1.00 una quota che potrebbe occasionalmente riportare alla luce stratigrafie archeologicamente significative. La ricognizione dell'area interessata dal progetto ha restituito tracce di laterizio e di ceramica, sebbene in misure centimetriche e non direttamente databili;
- 003 – rischio alto. La profondità di scavo raggiunta in questo segmento è pari a m. 3 dal piano campagna, una quota sensibile ai ritrovamenti di stratigrafie archeologicamente rilevanti, specie in relazione alla centuriazione;
- 004 – rischio medio. La profondità di scavo raggiunta in questo segmento è pari a m. 3 dal piano campagna, una quota sensibile ai ritrovamenti di stratigrafie archeologicamente rilevanti, specie in relazione alla centuriazione;
- 005 – rischio basso. La profondità di scavo raggiunta in questo segmento è pari a m. 1.5 dal piano campagna, una quota relativamente sensibile ai ritrovamenti di stratigrafie archeologicamente rilevanti, specie in relazione alla centuriazione.

13. DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO RELATIVO ALL'INQUINAMENTO LUMINOSO

La normativa regionale sull'inquinamento luminoso prevede che tutto il territorio regionale sia protetto dall'inquinamento luminoso e che le aree naturali protette, i siti della Rete Natura 2000, le aree di collegamento ecologico e le zone attorno agli osservatori astronomici regionali segnalati, siano considerati zone di particolare protezione dall'inquinamento luminoso. In tali zone, oltre ad essere applicati i requisiti obbligatori di legge, i Comuni devono seguire degli indirizzi di buona amministrazione per garantire una maggiore tutela.

In ottemperanza alla L.R. n.19 del 29 Settembre 2003 "Norme in materia di riduzione dell'Inquinamento Luminoso di risparmio energetico" e come previsto dalla Direttiva n.1732/2015 della Regione Emilia Romagna, gli indirizzi impartiti ai comuni sono i seguenti:

- Limitare il più possibile i nuovi impianti di illuminazione esterna, pubblica e privata;
- Adeguare anche gli impianti realizzati prima del 14 ottobre 2003 e le fonti di rilevante inquinamento luminoso, entro 2 anni dall'emanazione della direttiva.

Soprattutto all'interno delle aree naturali protette, dei siti Rete natura 2000 e dei corridoi ecologici, ridurre il più possibile i tempi di accensione degli impianti e massimizzare l'uso di sistemi passivi di segnalazione nel maggior rispetto dell'ecosistema.

Le zone di particolare protezione dall'inquinamento luminoso hanno estensione variabile; per le aree naturali protetta, i siti della Rete Natura 2000 ed i corridoi ecologici sono pari all'estensione della stessa area, per gli osservatori astronomici il raggio dell'area cambia in base al tipo di osservatorio, essendo di 25 Km per gli osservatori professionali e di 15 Km per quelli non professionali.

Nella Provincia di Bologna sono presenti tre osservatori tutelati, posti rispettivamente nei Comuni di Loiano (BO), di Monte San Pietro (BO) e nel Comune di San Giovanni Persiceto (BO); quest'ultimo ritenuto più prossimo all'area di intervento e del quale si riporta di seguito la scheda.

10. BO3: Osservatorio nel comune di San Giovanni in Persiceto (BO)

Nome dell'Osservatorio e Riferimenti: "Osservatorio GIORGIO ABETTI" – Gruppo Astrofili Persicetani
info@gapers.it [Vicolo Baciadonne](#)

Coordinate da Google Earth Pro (EPSG3003): 44°38'9.38"N 11°10'54.74"E

Tipo di Osservatorio: NON professionale

Zona di Protezione dall'Inquinamento luminoso: 15 km di raggio attorno all'Osservatorio

Stato: riconosciuta la zona di protezione dalla Provincia - Area presente nel PTCP 2016 di Variante non sostanziale del PTCP 2013

Comuni interessati:

Crevalcore, Cento, Pieve di Cento, San Pietro in casale, Castello d'Argile, San Giorgio di Piano, Argelato, Castelmaggiore, Bologna, Calderara di Reno, Zola Predosa, Monte San Pietro, Valsamoggia, Castelfranco Emilia, San Cesario sul Panaro, Modena, Nonantola, Bomporto, Ravarino, San Giovanni in Persiceto, Sala Bolognese, Anzola Emilia, Sant'Agata Bolognese.

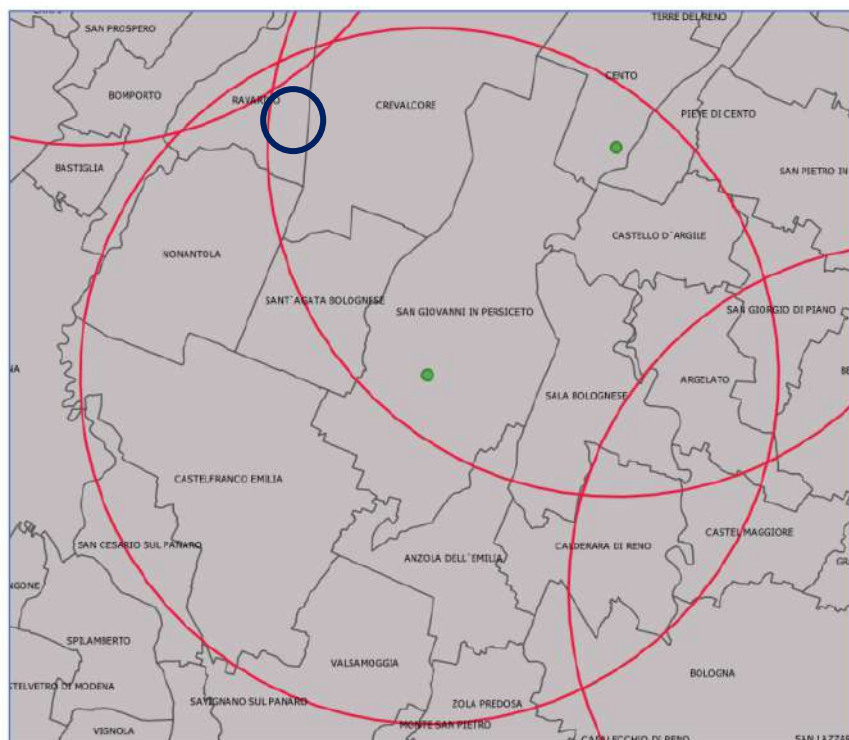


Figura 13.1 – Posizione su GIS dell'osservatorio non professionale di San Giovanni in Persiceto (BO).

Il lotto in oggetto è posto all'interno dell'area di protezione di 15 km dell'osservatorio NON professionale di San Giovanni in Persiceto (BO).

14. QUALITA' DELL'ARIA: STATO DI FATTO

Per quanto concerne lo stato di fatto relativo alla qualità dell'aria si propone una sintesi dei risultati dei seguenti documenti:

- “La qualità dell'aria in Emilia Romagna – Edizione 2018”;
- “I dati sulla qualità dell'aria” in Emilia Romagna nel 2020”;
- “Report mensile qualità dell'aria – Provincia di Bologna”.

redatti da ARPA Emilia Romagna.

L'articolo 3 del D.lgs. 155/2010 impone la suddivisione del territorio nazionale in zone e agglomerati da classificare ai fini della valutazione della qualità aria ambiente. La Regione Emilia Romagna con la DGR del 27/12/2011 n. 2001 e successiva DGR del 23/12/2013 n.1998 ripartisce e codifica il territorio regionale in:

- Un comparto che comprende Bologna e comuni limitrofi (Agglomerato);
- La zona Appennino;
- La zona Pianura Ovest;
- La zona Pianura Est.

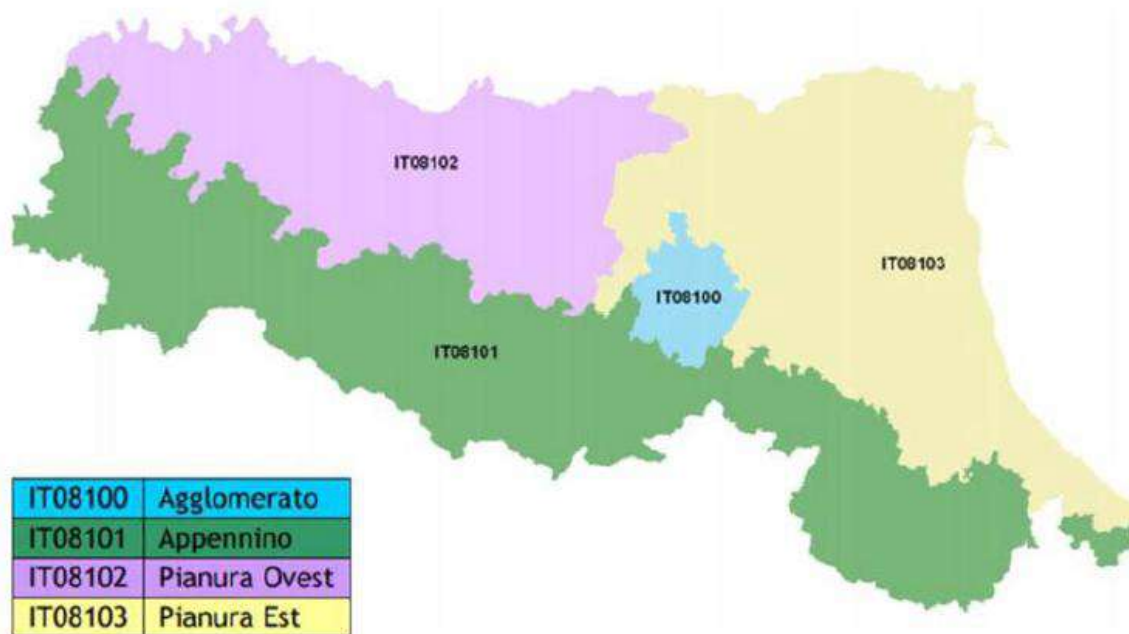


Figura 14.1 – Zonizzazione regionale DGR 27/12/2011

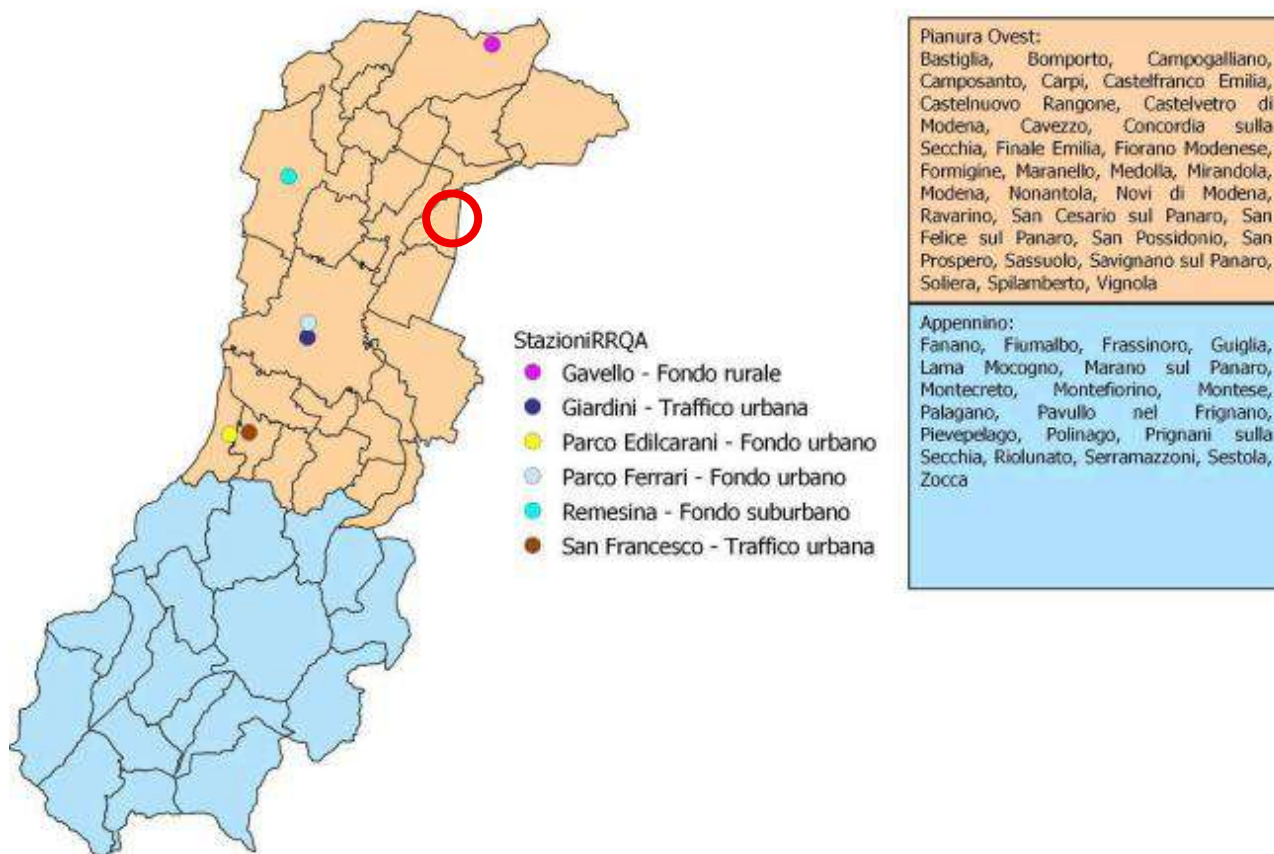


Figura 14.2 – Struttura della rete di monitoraggio della Provincia di Modena ed ubicazione territorio comunale di Ravarino

Per la descrizione dello stato di fatto nel lotto oggetto di studio, si prende in considerazione la stazione denominata “via Remesina”, poiché, per tipologia e vicinanza, è quella che meglio lo rappresenta. Di seguito si valutano gli inquinanti monitorati e dei relativi limiti di riferimento.

PM10

Il particolato è l'inquinante atmosferico che provoca i maggiori danni alla salute umana in Europa. Il termine PM10 identifica le particelle di diametro aerodinamico inferiore o uguale ai 10 μm (1 μm = 1 millesimo di millimetro). Le particelle PM10 penetrano in profondità nei polmoni; il loro effetto sulla salute umana e sull'ambiente dipende dalla loro composizione. Alcune particelle vengono emesse direttamente nell'atmosfera, ma per la maggior parte si formano come risultato di reazione chimiche che coinvolgono i gas precursori (anidride solforosa, ossidi di azoto, ammoniaca e composti organici volatili). Gran parte delle particelle emesse direttamente derivano dalle attività umane, principalmente dalla combustione di combustibili fossili e biomasse. I gas precursori sono emessi dal traffico veicolare, dall'agricoltura, dall'industria e dal riscaldamento domestico.

Limiti di legge D. Lgs. 155 del 13/8/2010 – Direttiva UE 2008/50/CE

Valore Limite giornaliero (da non superare più di 35 volte/anno)	media giornaliera	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Valore Limite annuale	media annuale	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

	Stazioni					
	Giardini Modena	Parco Ferrari Modena	Remesina Carpi	Gavello Mirandola	San Francesco Fiorano	Parco Edilcarani Sassuolo
Media annuale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	36	30	30	27	33	27
n° sup. VL giornaliero	75	40	41	29	48	30
Minimo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	7	5	3	< 3	5	4
Massimo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	102	88	82	87	111	94
25° percentile ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	21	18	19	17	21	17
50° percentile ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	31	26	25	24	30	23
75° percentile ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	48	40	41	36	42	34
95° percentile ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	73	62	59	54	64	57
Dati Validi (%)	98%	100%	100%	100%	99%	99%
Limite di quantificazione 3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ■ ≤ Valore Limite ■ > Valore Limite						

Figura 14.3 – Particolato PM10: Parametri statistici e confronto coi limiti di legge



Figura 14.4 – Superamenti del Valore Limite giornaliero di 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

CEO GROUP s.r.l.

Indagini ambientali, geognostiche, geofisiche e consulenze ambientali, geologiche e geotecniche
160, via Padova 41125 Modena - Tel. 059/3967169 - E-mail: info@ceogroupmodena.it

I superamenti del Valore Limite Giornaliero fissato a 50 µg/m³ si concentrano nella stagione invernale: il mese con il maggior numero di superamenti è gennaio, seguono febbraio e dicembre.

Trend – medie annuali PM10

	Concentrazioni (µg/m ³)					
	Giardini Modena	Parco Ferrari Modena	Remesina Carpi	Gavello Mirandola	San Francesco Fiorano	Parco Edilcarani Sassuolo
Anno 2013	31	27	30		33	26
Anno 2014	28	26	27	26	28	23
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

■ ≤ Valore Limite ■ > Valore Limite

Figura 14.5 – PM10: Superamenti del valore limite annuale

Nel decennio dal 2013 al 2022 il Valore Limite Annuale fissato a 40 µg/m³ viene rispettato da tutte le stazioni e i dati dell'ultimo anno rientrano nella variabilità del periodo. Il trend indica un lieve incremento, soprattutto per la stazione da traffico di Giardini.

Polveri PM2.5

Il termine PM2.5 identifica le particelle di diametro aerodinamico inferiore o uguale ai 2.5 µm. L'inquinamento da particolato fine è composto da particelle solide e liquide così piccole che penetrano in profondità nei polmoni ed entrano anche nel flusso sanguigno. Il particolato è l'inquinante atmosferico che provoca i maggiori danni alla salute umana in Europa. Alcune particelle vengono emesse direttamente nell'atmosfera, ma la maggior parte si formano come risultato di reazioni chimiche che coinvolgono i gas precursori (anidride solforosa, ossidi di azoto, ammoniaca e composti organici volatili). Gran parte delle particelle emesse direttamente derivano dalle attività umane, principalmente dalla combustione di combustibili fossili e biomasse. I gas precursori sono emessi dal traffico veicolare, dall'agricoltura, dall'industria e dal riscaldamento domestico.

Limiti di legge - D. Lgs. 155 del 13/8/2010 - Direttiva UE 2008/50/CE

Valore Limite annuale	media annuale	25 µg/m ³
-----------------------	---------------	----------------------

	Stazioni		
	Parco Ferrari Modena	Gavello Mirandola	Parco Edilcarani Sassuolo
Media annuale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	18	18	17
Minimo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	< 3	< 3	< 3
Massimo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	63	77	58
25° percentile ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	9	9	9
50° percentile ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	14	14	14
75° percentile ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	26	26	23
95° percentile ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	44	44	38
Dati Validi (%)	99%	100%	99%
Limite di quantificazione 3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ■ \leq Valore Limite ■ $>$ Valore Limite			

Figura 14.6 – Particolato PM2.5: Dati misurati presso le stazioni

Tutte le stazioni rispettano il Valore Limite annuale di 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. I dati misurati nell'intero territorio provinciale sono molto simili tra loro a conferma della natura prevalentemente secondaria di questo inquinante, quindi della sua elevata diffusione spaziale.

Metalli: nichel, arsenico, cadmio e piombo

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: nichel (Ni), cadmio (Cd), arsenico (As) e 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 appartenenti alla categoria 1. Per il piombo è stato evidenziato un ampio spettro di effetti tossici, causati dall'interferenza di tale sostanza 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 contribuiscono il traffico veicolare (nonostante l'impiego generalizzato della benzina verde da oltre 15 anni) e la combustione nei processi industriali.

Limiti di legge - D. Lgs. 155 del 13/8/2010 - Direttiva UE 2008/50/CE

Nichel	Valore Obiettivo	media annuale	20 ng/m^3
Arsenico	Valore Obiettivo	media annuale	6 ng/m^3
Cadmio	Valore Obiettivo	media annuale	5 ng/m^3
Piombo	Valore Limite	media annuale	500 ng/m^3

Nichel

	Stazione
	Parco Ferrari Modena
Media annuale (ng/m ³)	1,246
Minimo (ng/m ³)	0,772
Massimo (ng/m ³)	2,651
Dati Validi (%)	100%
■ ≤ Valore Obiettivo ■ > Valore Obiettivo	

Arsenico

	Stazione
	Parco Ferrari Modena
Media annuale (ng/m ³)	0,479
Minimo (ng/m ³)	0,193
Massimo (ng/m ³)	0,994
Dati Validi (%)	100%
■ ≤ Valore Obiettivo ■ > Valore Obiettivo	

Cadmio

	Stazione
	Parco Ferrari Modena
Media annuale (ng/m ³)	0,104
Minimo (ng/m ³)	0,038
Massimo (ng/m ³)	0,184
Dati Validi (%)	100%
■ ≤ Valore Obiettivo ■ > Valore Obiettivo	

Piombo

	Stazione
	Parco Ferrari Modena
Media annuale (ng/m ³)	3,456
Minimo (ng/m ³)	1,181
Massimo (ng/m ³)	6,692
Dati Validi (%)	100%
■ ≤ Valore Limite ■ > Valore Limite	

Figura 14.7 – As, Cd, Ni, Pb: valori misurati

Se si analizza il trend delle medie annuali della stazione di Parco Ferrari, si può notare un calo per tutti i metalli. Analogamente agli anni scorsi, anche nel 2022 tutti i metalli hanno fatto registrare medie annuali non solo decisamente inferiori ai rispettivi valori obiettivo (per il Piombo si parla di valore limite) ma anche inferiori alla Soglia di Valutazione Inferiore (SVI) prevista dalla normativa, che corrisponde al 50% del VL per il Piombo, al 40% del VO per Arsenico e Cadmio e al 50 % del VO per il Nichel, delineando una situazione in cui le misure continuative non sono strettamente necessarie, ma è sufficiente l'utilizzo di tecniche di modellizzazione o di stima obiettiva.

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. Questi composti sono contenuti nel carbone e nei prodotti petroliferi (particolarmente nel gasolio e negli oli combustibili), quindi si rilevano nelle emissioni degli autoveicoli (sia diesel, che benzina). Il composto più studiato e rilevato è il benzo(a)pirene, che 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). Una 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 concentrazione risulta molto variabile a seconda del tipo di sorgente nonché del tipo e della qualità della combustione.

Limiti di legge - D. Lgs. 155 del 13/8/2010 - Direttiva UE 2008/50/CE

Valore Obiettivo	media annuale	1 ng/m ³
------------------	---------------	---------------------

Analisi dei dati

	Stazione
	Parco Ferrari Modena
Media annuale (ng/m ³)	0,2411
Minimo (ng/m ³)	0,0033
Massimo (ng/m ³)	0,8221
Dati Validi (%)	100,0%
■ ≤ Valore Obiettivo ■ > Valore Obiettivo	

Figura 14.8 – Benzo(a)Pirene: valori misurati presso le stazioni

La media annuale risulta ampiamente inferiore al Valore Obiettivo di 1 ng/m³.

I dati nell'ultimo decennio sono sempre risultati molto contenuti e lontani dal Valore Obiettivo: il trend evidenzia un leggero calo dei dati, anche se nel 2022 si è registrato un valore medio leggermente superiore a quelli del biennio precedente.

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 del sole. 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.

Limiti di legge - D. Lgs. 155 del 13/8/2010 - Direttiva UE 2008/50/CE

Soglia di Informazione (SI)	media oraria	180 µg/m ³
Soglia di Allarme (SA)	media oraria	240 µg/m ³
Obiettivo a lungo termine (OLT)	massima media mobile 8 ore	120 µg/m ³
Valore Obiettivo (VO)	massima media mobile 8 ore 120 µg/m ³ da non superare più di 25 volte come media di 3 anni	25
AOT 40	Per AOT40 si intende la somma delle differenze tra le concentrazioni orarie superiori a 80 µg/m ³ e il valore di 80 µg/m ³ , utilizzando solo i valori orari rilevati ogni giorno tra le ore 8:00 e le 20:00 nel periodo maggio-luglio come media di 5 anni.	18000 µg/m ³ h

	Stazioni			
	Parco Ferrari Modena	Remesina Carpi	Gavello Mirandola	Parco Edilcarani Sassuolo
n° giorni sup. OLT	68	33	46	67
n° giorni sup. SI	4	0	0	2
n° ore sup. SI	10	0	0	4
Media ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	46	42	47	57
Minimo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	< 8	< 8	< 8	< 8
Massimo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	195	162	162	192
25° percentile ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	10	12	17	29
50° percentile ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	37	35	39	52
75° percentile ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	72	64	71	79
95° percentile ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	127	112	119	126
Dati Validi (%)	100%	100%	100%	100%
Limite di quantificazione $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ■ ≤ Valore Obiettivo ■ > Valore Obiettivo				

Figura 14.9 – Ozono: Valori misurati

Per quanto riguarda i dati della stazione Remesina di Carpi, 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 non risulta essere critico, in quanto non sono evidenti superamenti:

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	4 (*)	0	0	4
Luglio	6	0	0	0
Agosto	0	0	0	0
Settembre	0	0	0	0
Ottobre	0	0	0	0
Novembre	0	0	0	0
Dicembre	0	0	0	0

Figura 14.10 – Numero dei superamenti presso le stazioni

Nel 2023 si sono verificate 4 giornate con superamenti della soglia di informazione ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$) a Parco Ferrari e 2 a Parco Edilcarani. Non si sono invece verificati superamenti della Soglia di Allarme di $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$. 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 molto difficile stabilire un trend dei superamenti.

Biossido di Azoto NO₂

Con il termine NO_x viene indicato genericamente l'insieme dei due più importanti ossidi di azoto a livello di inquinamento atmosferico, ossia l'ossido di azoto (NO) e il biossido di azoto (NO₂), gas bruno di odore acre e pungente. Gli ossidi di azoto giocano un ruolo fondamentale nella formazione dell'ozono e contribuiscono anche alla costituzione di aerosol organico secondario, determinando un aumento della concentrazione di PM₁₀ e PM_{2.5}. L'ossido di azoto (NO) si forma principalmente per reazione dell'azoto contenuto nell'aria con l'ossigeno atmosferico in processi che avvengono a elevata temperatura. Il biossido di azoto (NO₂) si forma prevalentemente dall'ossidazione del monossido di azoto (NO) e solo in minima parte viene emesso direttamente.

Limiti di legge - D. Lgs. 155 del 13/8/2010 - Direttiva UE 2008/50/CE

Valore Limite orario (da non superare più di 18 volte/anno)	media oraria	200 µg/m ³
Soglia di Allarme	media oraria (misurata per 3 ore consecutive)	400 µg/m ³
Valore Limite annuale	media annuale	40 µg/m ³

	Stazioni					
	Giardini Modena	Parco Ferrari Modena	Remesina Carpi	Gavello Mirandola	San Francesco Fiorano	Parco Edilcarani Sassuolo
Media annuale (µg/m ³)	32	22	22	12	34	14
n° sup. VL orario	0	0	0	0	0	0
Minimo (µg/m ³)	< 8	< 8	< 8	< 8	< 8	< 8
Massimo (µg/m ³)	139	114	125	52	131	89
25° percentile (µg/m ³)	18	10	11	6	17	8
50° percentile (µg/m ³)	28	20	19	9	30	12
75° percentile (µg/m ³)	41	31	29	15	48	18
95° percentile (µg/m ³)	65	51	50	28	69	33
Dati Validi (%)	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Limite di quantificazione 8 µg/m ³ ■ ≤ Valore Limite ■ > Valore Limite						

Figura 14.11 – Biossido di azoto: Parametri statistici relativi all'anno 2023

Nel 2023, 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 (33.000 veicoli/gg e 26.000 veicoli/gg rispettivamente 3): 32 µg/m³ e 34 µg/m³.

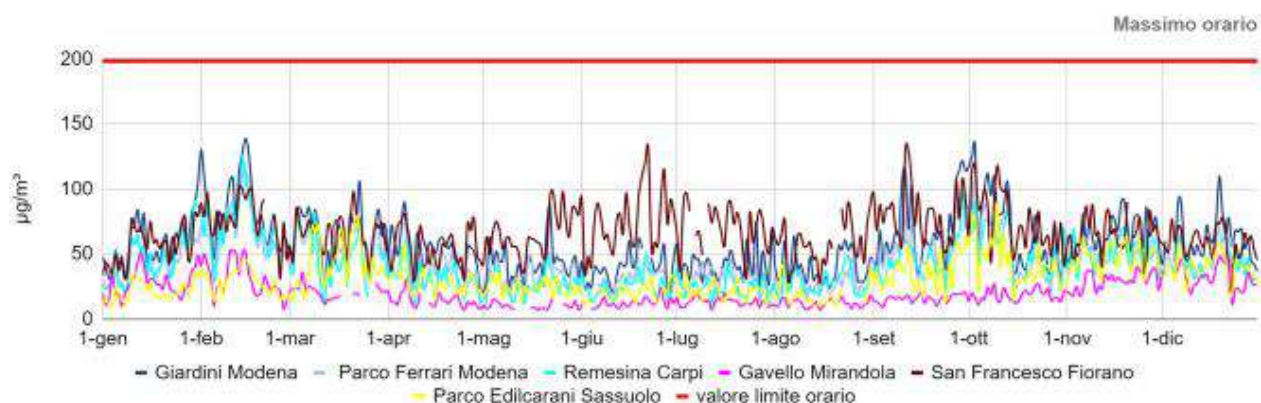


Figura 14.12 – NO₂: valori misurati sull'arco temporale di un anno

Il Valore Limite Orario fissato a 200 µg/m³ viene rispettato da tutte le stazioni della rete regionale. Il valore massimo di 144 µg/m³ è stato misurato presso la stazione da traffico di Giardini il giorno 24 marzo alle ore 19.

La stagione più critica per il biossido di azoto è quella invernale quando la stabilità atmosferica favorisce l'accumulo degli inquinanti. Il mese con le più alte concentrazioni è risultato gennaio con una media complessiva per le stazioni della Rete Regionale di 35 µg/m³ e le stazioni peggiori sono quelle maggiormente interessate dai transiti veicolari, ossia Giardini a Modena e San Francesco a Fiorano; queste ultime hanno registrato la media mensile più alta nel mese di febbraio con valori rispettivamente di 47 µg/m³ e 44 µg/m³. Nella stagione primaverile/estiva si osserva una riduzione generale dei livelli di biossido d'azoto in tutte le stazioni ad esclusione di San Francesco; quest'ultima, caratterizzata da una tipologia di traffico legata alle attività produttive/industriali della zona, non evidenzia cali significativi nei diversi mesi dell'anno, fatta eccezione per agosto quando le attività subiscono un sensibile rallentamento legato alle interruzioni estive.

Benzene

Il benzene (C₆H₆) appartiene alla classe dei composti organici volatili, infatti a temperatura ambiente volatilizza assai facilmente, cioè passa dalla fase liquida a quella gassosa; è un costituente naturale del petrolio e ha un caratteristico odore aromatico pungente. L'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro (IARC) classifica il benzene come sostanza cancerogena di classe I, in quanto in grado di produrre varie forme di leucemia. La classe I corrisponde ad una evidenza di cancerogenicità per l'uomo di livello "sufficiente". In passato il benzene è stato ampiamente utilizzato come solvente in molteplici attività industriali e artigianali (produzione di gomma, plastica, inchiostri e vernici, nell'industria calzaturiera, nella stampa a rotocalco, nell'estrazione di oli e grassi etc.). La maggior parte del benzene oggi prodotto (85%) trova impiego nella chimica come materia prima per numerosi composti secondari, a loro volta utilizzati per produrre plastiche, resine, detergenti, fitofarmaci, intermedi per l'industria farmaceutica, vernici, collanti, inchiostri, adesivi e prodotti per la pulizia. Il benzene è, inoltre, contenuto nelle benzine, nelle quali viene aggiunto, insieme ad altri composti aromatici, per conferire le volute proprietà antidetonanti e per aumentare il "numero di ottani", in sostituzione totale (benzina verde) o parziale (benzina super) dei composti del piombo. 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.

Limiti di legge – D. Lgs. 155 del 13/8/2010 – Direttiva UE 2008/50/CE

Valore Limite annuale	media annuale	5 µg/m ³
-----------------------	---------------	---------------------

	Stazione
	Giardini Modena
Media annuale (µg/m ³)	0,9
Minimo (µg/m ³)	< 0,1
Massimo (µg/m ³)	12,3
25° percentile (µg/m ³)	0,3
50° percentile (µg/m ³)	0,6
75° percentile (µg/m ³)	1,2
95° percentile (µg/m ³)	2,6
Dati Validi (%)	99%
Limite di quantificazione 0.1 µg/m ³ ■ ≤ Valore Limite ■ > Valore Limite	

Figura 14.13 – Benzene: Parametri statistici e confronto coi limiti di legge – anno 2023

I dati dell'anno 2023 rispettano ampiamente il Valore Limite annuale di 5 µg/m³. Dall'esame del grafico emerge che durante la stagione invernale si misurano dati più alti rispetto a quella estiva, dove i livelli di Benzene risultano estremamente bassi e prossimi al limite di rilevabilità strumentale.

Le concentrazioni medie annuali di Benzene confermano dati molto bassi sostanzialmente stazionari e non si segnalano criticità a carico di questo inquinante che ha ormai raggiunto livelli molto contenuti pari a circa un quinto del Valore Limite Annuale.

14.1. Sintesi dell'analisi della qualità dell'aria – Indice sintetico della Qualità dell'aria (IQA)

Gli inquinanti solitamente inclusi nella definizione degli indici di qualità dell'aria sono quelli che hanno effetti a breve termine, quali il Monossido di Carbonio (CO), il Biossido di Azoto (NO₂), l'Ozono (O₃), il Biossido di Zolfo (SO₂), il particolato (PTS, PM10 o PM2.5 a seconda delle dimensioni). Gli indici trovano applicazione nella comunicazione quotidiana alla popolazione per evitare esposizioni a concentrazioni di inquinanti che possano dare effetti sanitari immediati, prevalentemente di tipo cardiovascolare o respiratorio.

L'indice realizzato per l'Emilia Romagna considera, tra gli inquinanti con effetti a breve termine, il PM10, l'NO₂ e l'O₃, in quanto sono quelli che nella nostra regione presentano le maggiori criticità. Sono stati, invece, esclusi il CO e l'SO₂, le cui concentrazioni, negli ultimi decenni, hanno subito una drastica diminuzione, tanto da essere ormai stabilmente e ampiamente sotto ai limiti di legge.

Per ogni inquinante viene calcolato un sottoindice, ottenuto dividendo la concentrazione misurata per il relativo limite previsto dalla legislazione per la protezione della salute umana (nel caso di

GEO GROUP s.r.l.

Indagini ambientali, geognostiche, geofisiche e consulenze ambientali, geologiche e geotecniche
160, via Padova 41125 Modena - Tel. 059/3967169 - E-mail: info@geogroupmodena.it

più limiti si è scelto il più basso) e moltiplicando il valore ottenuto per 100. In linea con l'approccio adottato dalla maggior parte degli indici utilizzati a livello internazionale, si è scelto di definire il valore dell'indice sintetico come il valore del sottoindice peggiore.

La tabella che segue riporta i limiti che sono stati utilizzati per il calcolo dei tre sottoindici. L'IQA qui rappresentato è stato calcolato mediando i dati delle stazioni. La scelta è dovuta al fatto che essendoci in ogni capoluogo lo stesso numero e tipologia di stazione, l'IQA di ogni provincia è confrontabile con le altre della regione Emilia-Romagna.

Inquinante	Indicatore di riferimento	Valore
PM10	Media giornaliera	50 µg/m ³
O ₃	Valore massimo della media mobile su 8 ore	120 µg/m ³
NO ₂	Valore massimo orario	200 µg/m ³

	Classi di qualità				
	Buona	Accettabile	Mediocre	Scadente	Pessima
gen	7	19	5	0	0
feb	0	11	12	5	0
mar	0	28	3	0	0
apr	0	27	3	0	0
mag	0	14	17	0	0
giu	1	15	14	0	0
lug	1	8	22	0	0
ago	0	14	17	0	0
set	2	27	1	0	0
ott	5	24	2	0	0
nov	10	17	3	0	0
dic	4	24	3	0	0
Totale	30	228	102	5	0

La qualità dell'aria nell'anno 2023 è risultata:

- “Buona”, per un totale di 30 giornate. I mesi che hanno presentato il maggior numero di giornate con qualità “Buona” sono stati novembre con 10 giorni, a cui segue gennaio con 7.
- “Accettabile”, per un totale di 228 giornate. I mesi che hanno presentato il maggior numero di giornate con qualità “Accettabile” sono stati marzo con 28 giornate, seguito da aprile e settembre, entrambi con 27 giornate.
- “Mediocre”, per un totale di 102 giornate. I mesi con il numero maggiore di giornate di qualità “Mediocre” sono stati luglio con 22 giorni, poi maggio e agosto, entrambi con 17 giorni. Nei mesi invernali ciò che rende la qualità dell'aria “Mediocre” sono gli alti valori di polveri PM10 che superano il Valore Limite giornaliero (50 µg/m³), mentre in estate la situazione è dovuta agli alti livelli di ozono che spesso hanno superato il Valore Obiettivo di 120 µg/m³.
- “Scadente”, per un totale di 5 giornate, tutte registrate nel mese di febbraio.
- “Pessima” nessuna giornata L'aria non è risultata “Pessima”.

Nel 2023, l'aria è risultata “Buona” o “Accettabile” complessivamente in 258 giornate, corrispondenti al 71% dell'anno. Per il restante periodo, 107 giornate (29%), la qualità dell'aria è risultata “Mediocre” o “Scadente”, situazione determinata dal superamento del valore limite giornaliero di PM10 (media giornaliera superiore a 50 µg/m³) oppure del valore obiettivo per O₃ (massimo giornaliero della media mobile su 8 ore superiore a 120 µg/m³). Nei mesi di gennaio, febbraio, ottobre, novembre e dicembre, il valore dell'indice sintetico, scelto come valore del sottoindice peggiore, è determinato dai livelli di PM10, inquinante critico invernale. Nei mesi di marzo, aprile, maggio, giugno, luglio, agosto e settembre, il valore dell'indice sintetico dipende dai livelli di O₃, inquinante critico estivo. I mesi con la minore percentuale (<=10%) di giornate con indice di qualità dell'aria Mediocre e Scadente sono stati: marzo, aprile, settembre, ottobre, novembre e dicembre.

14.2. PAIR 2030

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.

In Emilia-Romagna, analogamente a quanto accade in tutto il bacino padano, le criticità per la qualità dell'aria riguardano principalmente gli inquinanti PM10, ozono (O₃) e biossido di azoto (NO₂). PM10 e ozono interessano quasi interamente il territorio regionale, mentre per l'NO₂ la problematica è maggiormente localizzata in prossimità dei grandi centri urbani.

Altri inquinanti primari, invece, come il monossido di carbonio (CO) ed il biossido di zolfo (SO₂), non costituiscono più un problema, in quanto i livelli di concentrazione in atmosfera sono da tempo al di sotto dei valori limite. Anche le criticità, manifestatesi in anni recenti, di alcuni inquinanti come i metalli pesanti, gli idrocarburi policiclici aromatici ed il benzene sono ormai state risolte.

Di seguito viene riportata la situazione per i principali inquinanti che presentano ancora delle criticità per la qualità dell'aria.

Nella trattazione che segue è esposto lo stato di qualità dell'aria in regione, con i trend evolutivi in relazione ai diversi inquinanti, aggiornato all'anno 2022 (i dati che seguono sono stati ricavati dal report “La qualità dell'aria in Emilia-Romagna – edizione 2023” pubblicata da ARPAE (*l'ultima disponibile al momento della scrittura di questo capitolo, ndr.*)).

Nel suddetto report gli inquinanti considerati sono i seguenti: materiale particolato (PM10 e PM2,5), ozono (O₃), biossido di azoto (NO₂), benzo(a)pirene, ossidi di zolfo (SOX), monossido di carbonio (CO), benzene (C₆H₆), metalli (Pb, Cd, Ni). In Emilia-Romagna, analogamente a quanto accade in tutto il Bacino Padano, vi sono criticità per la qualità dell'aria che riguardano principalmente il particolato, l'ozono e, in misura minore, il biossido di azoto (NO₂). Il PM10 e l'ozono interessano pressoché l'intero territorio regionale, mentre per il biossido d'azoto la problematica è più localizzata, in prossimità dei grandi centri urbani. Le polveri e l'ozono sono inquinanti in parte o totalmente di origine secondaria, ovvero dovuti a trasformazioni chimico-fisiche degli inquinanti primari, favorite da fattori meteorologici. Per il PM10 la componente secondaria è preponderante.

Gli inquinanti che concorrono alla formazione della componente secondaria del particolato sono: ammoniaca (NH₃), ossidi di azoto (NO_x), biossido di zolfo (SO₂) e Composti Organici Volatili (COV). Le condizioni di inquinamento diffuso sono causate dalla elevata densità abitativa, dalla forte industrializzazione, dall'agricoltura e dagli allevamenti intensivi, dal sistema dei trasporti e dalla produzione dell'energia; esse sono favorite dalla particolare conformazione geografica del bacino Padano, il quale determina condizioni di stagnazione dell'aria inquinata, in conseguenza della scarsa ventilazione e del basso rimescolamento degli strati bassi dell'atmosfera.

L'origine geografica dell'inquinamento da PM₁₀, PM_{2.5}, NO₂ e O₃

Seguendo uno schema adottato in ambito europeo, le concentrazioni medie annue di inquinanti su un territorio possono essere rappresentate come la somma di tre contributi geograficamente distinti tra loro: a grande scala, a scala urbana e a scala locale, dove il contributo a grande scala determina le concentrazioni rilevate dalle stazioni di fondo rurale, poste lontano dall'influenza diretta delle aree urbane e industriali. La componente a grande scala può essere ulteriormente distinta in una parte dovuta al contributo emissivo della sola regione Emilia-Romagna. Nelle aree urbane e suburbane a questo si aggiunge il contributo a scala urbana e si raggiungono così le concentrazioni rilevate dalle stazioni di fondo urbano. Localmente, inoltre, a bordo strada o laddove si determinano condizioni di forte accumulo (hot spot) degli inquinanti emessi da sorgenti vicine, il contributo a scala locale determina il raggiungimento dei livelli misurati dalle stazioni di traffico e industriali.

L'analisi dell'origine geografica dell'inquinamento da PM₁₀, PM_{2.5}, NO₂ ed O₃ in Emilia-Romagna si basa sui dati delle stazioni della rete fissa ed è riferita alla zonizzazione regionale ai sensi del D. Lgs. 155/2010.

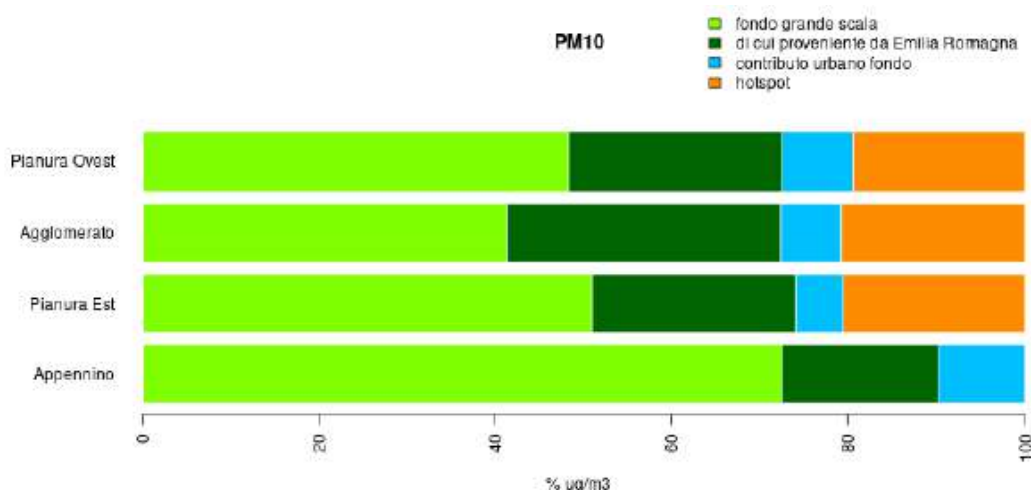


Figura 14.2.1 – PM₁₀, ripartizione percentuale per aree geografiche dell'origine dell'inquinamento

I risultati mostrano che:

la componente a grande scala (barre verdi chiare e scure) è decisamente preponderante; di tale componente la quota ascrivibile alle emissioni regionali (barre verdi scure) è circa un terzo nelle zone di pianura più vicine ai confini regionali e quasi metà nell'agglomerato di Bologna.

Una parte di tale contributo è da imputare anche al trasporto di polvere ed ai processi di erosione/risospensione che normalmente coinvolgono la frazione più grossolana del particolato. Il contributo dovuto al fondo urbano (barre blu) incrementa la concentrazione media con contributi percentuali attorno al 10%. Nelle aree di pianura e nell'agglomerato di Bologna la componente locale (barra arancione) contribuisce a circa il 20% delle concentrazioni misurate.

La concentrazione media di fondo di PM10 in Emilia-Romagna dipende quindi, in buona parte, dall'inquinamento a grande scala tipico della Pianura Padana. In altre parole, le azioni di riduzione delle emissioni inquinanti applicate sul solo territorio dell'Emilia-Romagna, anche se fondamentali per ridurre i livelli di PM10 nelle nostre città, possono agire solo in parte sul fondo a grande scala, rendendo indispensabile, per il rispetto dei limiti di qualità dell'aria, l'individuazione di azioni coordinate tra le varie Regioni del bacino padano che portino ad una riduzione complessiva delle emissioni inquinanti.

Per maggiore chiarezza si riportano i grafici della distribuzione territoriale della concentrazione annuale di PM10 e di giorni di superamento dei valori limite (VL), nell'anno 2022 in Emilia-Romagna.

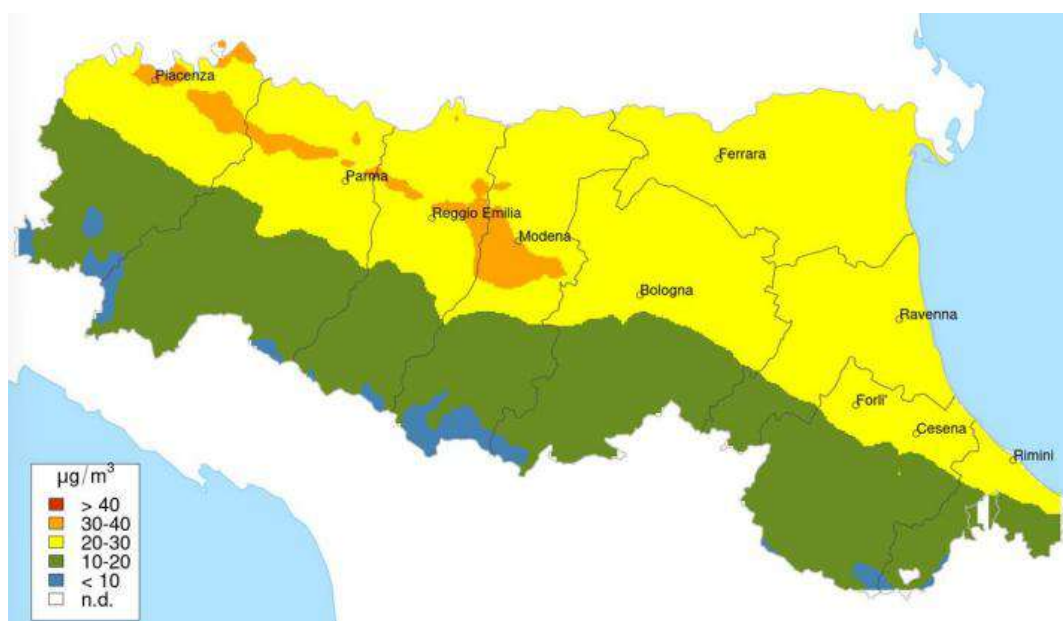


Figura 14.2.2 – Stima della distribuzione territoriale della concentrazione media annuale del PM10 in Emilia-Romagna

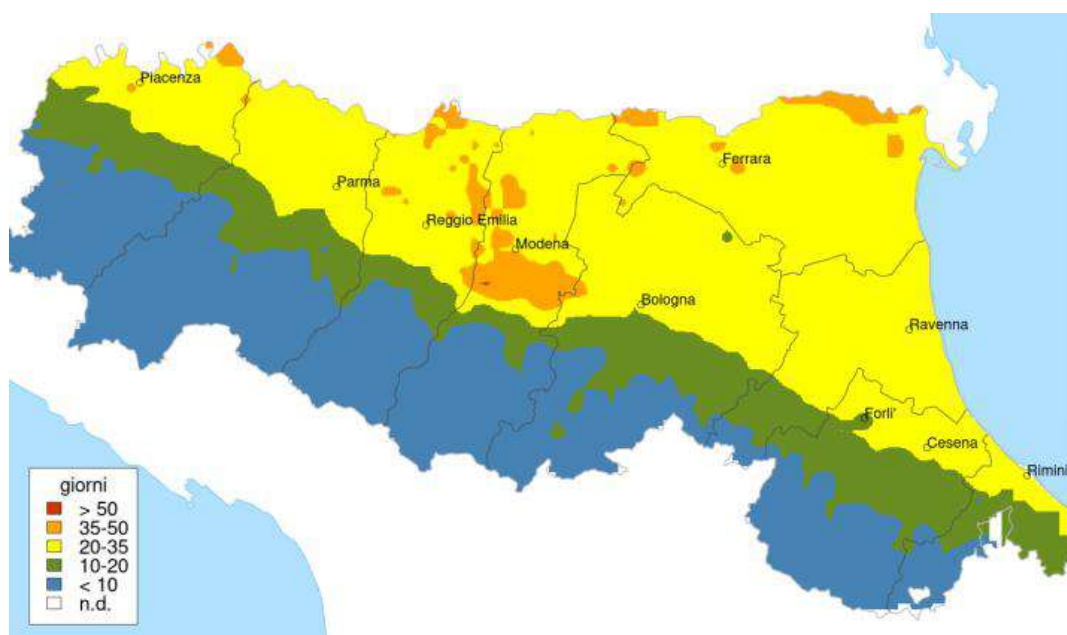


Figura 14.2.3 – Stima della distribuzione territoriale del numero di superamenti del valore limite giornaliero del PM10 in Emilia-Romagna

Nel corso del tempo l'andamento delle concentrazioni medie annuali è migliorato, tanto che dal 2013 non viene registrato più alcun superamento del VL annuale. Continuano, invece, a permanere criticità relative al superamento del VL giornaliero ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare per oltre 35 giorni in un anno). Il VL giornaliero risulta sistematicamente superato in gran parte delle stazioni di traffico e di fondo urbano e suburbano; in alcuni anni si è verificato il superamento del VL giornaliero anche nelle stazioni di fondo rurale, collocate in diverse condizioni geografiche, dalla pianura alle zone appenniniche. Il numero maggiore di superamenti si registra nelle stazioni da traffico.

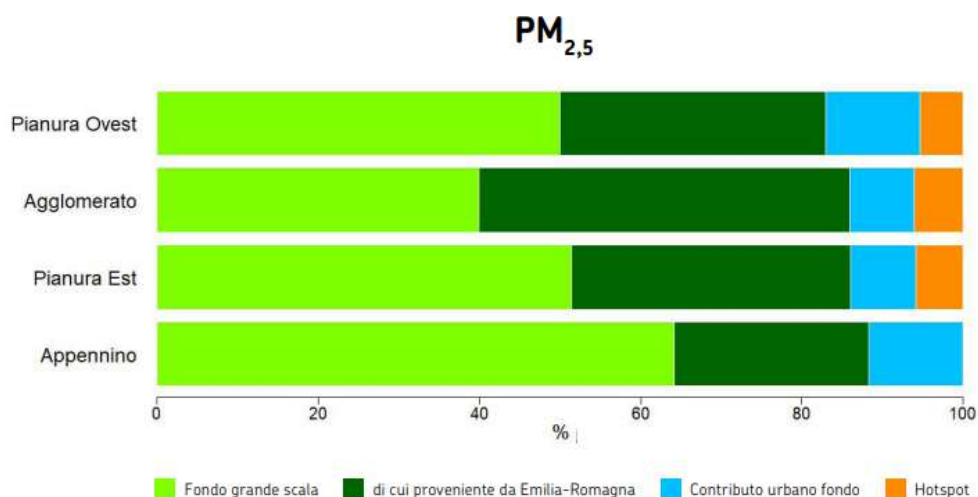


Figura 14.2.4 – PM2.5, ripartizione percentuale per aree geografiche dell'origine dell'inquinamento

Per quanto riguarda il PM_{2.5}, la stima dell'origine geografica dell'inquinamento mostra, sia in termini assoluti che in confronto con il PM₁₀, la predominanza della componente attribuibile al fondo a grande scala (barre verde chiaro e scuro) e un contributo meno rilevante da parte delle componenti di fondo urbano (barre azzurre) e locale (barre arancioni), conseguenza dell'origine in gran parte secondaria di questo inquinante. Questo è confermato anche dall'analisi delle concentrazioni misurate dalla rete di monitoraggio, che evidenzia concentrazioni medie annuali di PM_{2.5} relativamente uniformi sul territorio regionale.



Figura 14.2.5 – Stima della distribuzione territoriale della concentrazione media annuale del PM_{2.5} in Emilia-Romagna

Il valore limite della concentrazione media annuale per il PM_{2.5} (25 µg/m³) è stato superato solo sporadicamente, in alcune stazioni di fondo rurale (in 4 anni tra il 2011 e il 2017), anni meteorologicamente favorevoli all'accumulo di polveri. L'andamento complessivamente presenta una lieve tendenza alla diminuzione nella concentrazione di questo inquinante. In riferimento al periodo 2018-2022, la concentrazione annua di fondo di PM_{2.5} è sempre rimasta al di sotto del limite di legge di 25 µg/m³.

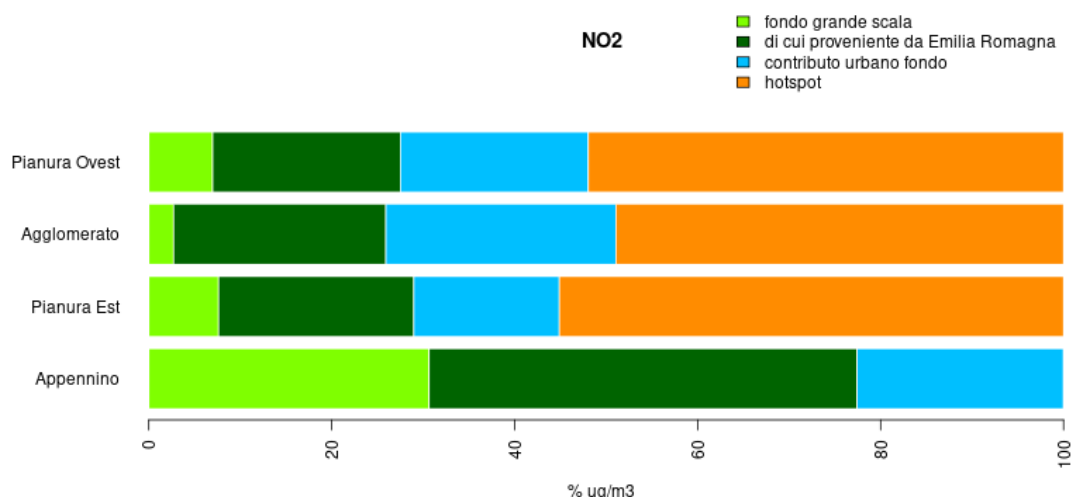


Figura 14.2.6 – NO₂, ripartizione percentuale per aree geografiche dell'origine dell'inquinamento

L'analisi dell'origine geografica dell'inquinamento da NO₂ evidenzia in questo caso un notevole contributo della componente locale (barre arancioni) che contribuisce per circa il 50% alle concentrazioni in prossimità delle principali sorgenti di emissione, in particolare le strade ad intenso traffico. Significativa è anche la componente della concentrazione attribuibile al fondo urbano (barre azzurre) e della componente prevalentemente originata all'interno della regione (barre verdi scure), mentre è del tutto trascurabile il contributo della componente a larga scala attribuibile all'esterno della regione (barre verde chiaro). Fa eccezione la zona appenninica, dove le componenti di fondo sono in proporzione predominanti a causa delle ridotte emissioni locali.



Figura 14.2.7 – Stima della distribuzione territoriale della concentrazione media annuale del NO₂ in Emilia-Romagna

Dall'analisi della distribuzione territoriale della concentrazione di fondo si rileva come questa risulti generalmente più elevata in prossimità degli agglomerati urbani e delle principali arterie stradali.

Il valore medio annuale per il biossido di azoto ha visto un progressivo miglioramento negli anni recenti. A partire dal 2011 tutte le stazioni di fondo sono risultate inferiori al limite, mentre sono rimaste alcune criticità locali, in prossimità di importanti fonti di emissione di ossidi di azoto (principalmente causate dal traffico stradale). Nel 2022, le medie annuali di tutte le stazioni sono rimaste al di sotto del valore limite. Negli anni recenti in nessuna stazione si è avuto il superamento del valore limite orario di $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$, del resto mai superato per più di 18 volte a partire dalla sua entrata in vigore.

L'andamento dell'ozono si mostra pressoché stazionario nell'ultimo decennio, con fluttuazioni dovute alla variabilità meteorologica della stagione estiva. Questo inquinante viene prodotto in atmosfera per effetto delle reazioni fotochimiche, catalizzate dalla radiazione solare, dei principali precursori, COV e NO_x, trasportati e diffusi dai venti e dalla turbolenza atmosferica. Ne consegue che si osservano concentrazioni elevate anche a distanza dalle sorgenti primarie. Le concentrazioni rilevate e il numero di superamenti delle soglie continuano a superare gli obiettivi previsti dalla legge.

La situazione risulta abbastanza critica sul territorio regionale con superamenti dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$) generalizzati pressoché all'intera regione, con l'eccezione dell'Alto Appennino. La soglia di allarme per la popolazione (concentrazione media oraria uguale a $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$) non è mai stata superata.

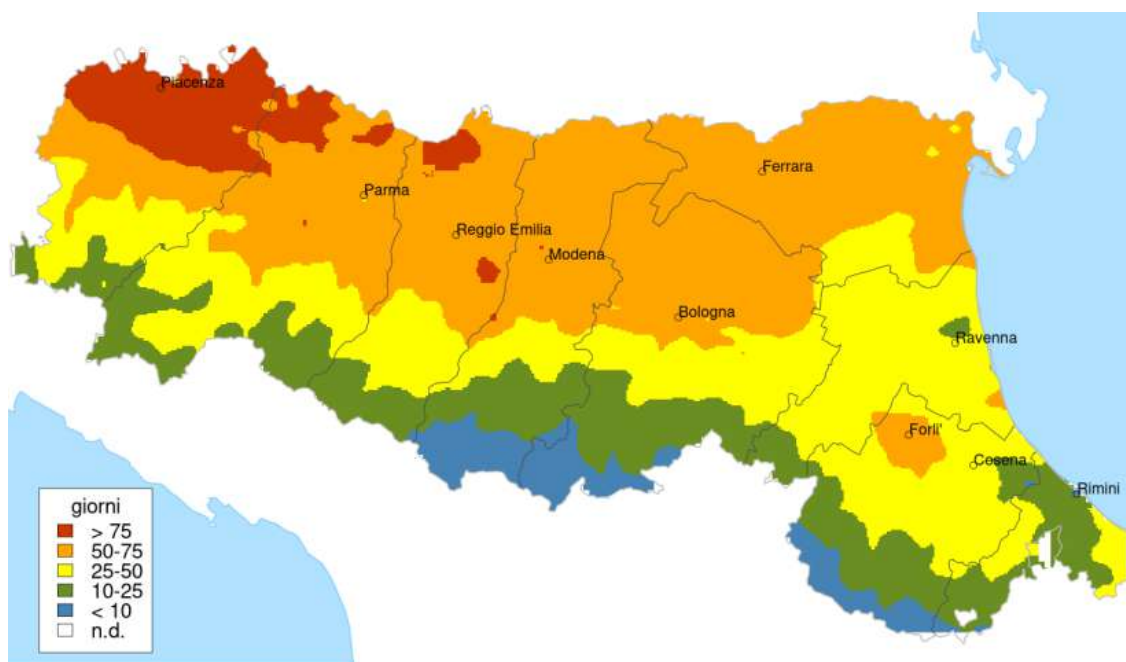


Figura 14.2.8 – Stima della distribuzione territoriale del numero di superamenti dell'obiettivo a lungo termine di ozono per la protezione della salute umana in Emilia Romagna

Inoltre va considerato che l'ozono risulta essere potenzialmente dannoso anche per la vegetazione. La modalità di azione dell'ozono sulle piante si esplica mediante una serie di processi biochimici e fisiologici che portano ad alterazioni nel metabolismo delle stesse. Gli effetti indotti dall'ozono sono cumulativi, più la pianta assorbe ozono e maggiore è la riduzione della produzione di biomassa e della resa. Dato l'effetto cumulativo dovuto all'esposizione all'ozono, a livello europeo, per misurare gli effetti dello stesso sulla vegetazione, è stato implementato un indice che valuta appunto l'esposizione cumulata al di sopra di una soglia. L'obiettivo a lungo termine per la protezione della

vegetazione risulta ampiamente disatteso rispetto al valore di riferimento in tutte le stazioni della regione; inoltre i valori registrati nella regione sulla concentrazione di ozono tendono a rimanere costanti.

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 troposferico (O₃), 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.

Le principali linee di intervento sono per l'ambito urbano e le aree di pianura. L'ambito urbano si conferma quello a cui riservare particolare attenzione, considerato che nelle città la densità abitativa è maggiore, si concentrano molte sorgenti emissive e, di conseguenza, vi risiede la maggioranza della popolazione esposta al superamento dei valori limite di PM10 e NO_x.

Tuttavia, le evidenze derivanti dai monitoraggi mostrano la necessità di mantenere alto il livello di attenzione anche nelle aree extra-urbane. Le concentrazioni di fondo del PM10 risultano infatti elevate su tutta la pianura, dato il carattere prevalentemente secondario dell'inquinante e visto il contributo emissivo dell'ambito rurale che, con le emissioni di NH₃ da attività agricole e allevamenti, favorisce proprio la formazione di particolato secondario.

Si ricordano, inoltre, gli esiti dello studio PREPAIR73 sugli effetti del lockdown nel 2020, studio che ha evidenziato come, nonostante le forti riduzioni del traffico veicolare e di conseguenza delle emissioni di NOx, la riduzione delle concentrazioni osservate di PM10 è risultata essere inferiore a quanto atteso, verosimilmente a causa dell'aumento dell'utilizzo del riscaldamento domestico e dell'invarianza nelle emissioni di ammoniaca rispetto agli anni precedenti. Questo dimostra che senza agire contemporaneamente anche sulle emissioni da attività agricole e zootecniche e sulle emissioni da combustione di biomasse per uso civile, drastiche riduzioni emissive di NOx legate ai trasporti, comunque non consentono il raggiungimento degli obiettivi di qualità dell'aria del PM10, in Emilia-Romagna e più in generale, nel bacino Padano.

Il presente piano conferma, pertanto, una politica di intervento su tutto il territorio di pianura, stabilendo specifici obiettivi e prescrizioni per i Comuni dell'Agglomerato, della Pianura Est e della Pianura Ovest.

Per il settore della mobilità sostenibile in ambito urbano, l'approccio adottato prevede il raggiungimento di un obiettivo di share modale per i veicoli privati nei Comuni, tale da assicurare una opportuna riduzione dei flussi veicolari ed una conseguente riduzione delle emissioni da traffico. Le modalità di raggiungimento di questi obiettivi rimangono in capo ai Comuni stessi che, in funzione delle proprie caratteristiche, adotteranno la combinazione di misure ritenute più adeguate a favorire lo spostamento dal mezzo privato alla mobilità ciclo-pedonale e a quella condivisa (cioè il trasporto pubblico). In questo contesto riveste particolare importanza anche l'aumento della forestazione urbana e periurbana, utile a migliorare le caratteristiche meteorologiche locali e creare l'ambiente più opportuno per la ciclo-pedonalità, oltre che ad agire come barriera per gli inquinanti ed il rumore.

Le linee di azione del PAIR 2030 per le aree urbane trovano una sostanziale sinergia con la priorità 3 del Programma Regionale Fesr 2021-2027 (PR FESR) "Mobilità sostenibile e qualità dell'aria". Tale priorità ha la finalità di potenziare il sostegno alle misure già previste e attualmente finanziate con risorse regionali e nazionali, nonché sostenere quelle che saranno inserite nel PAIR2030. In questo ambito il PR FESR darà priorità alle azioni in grado di sviluppare una mobilità pulita, intelligente, connessa e sostenibile, in stretta complementarità con le misure del PAIR e del PNRR. Il programma si concentra sulla promozione dell'uso della mobilità dolce e ciclopeditone, anche attraverso la realizzazione di piste ciclabili attrezzate e interconnesse, la diffusione di sistemi per la mobilità intelligente e l'installazione di punti di ricarica elettrica.

14.3.MODALITÀ DI INDAGINE SEGUITA PER LA STIMA DEGLI IMPATTI SULL'ATMOSFERA

La valutazione riguarda la modifica dei flussi di massa di inquinanti che potrebbero essere immessi in atmosfera in seguito all'attuazione del progetto nel Comune di Ravarino.

L'intervento in progetto non determinerà l'attivazione di emissioni fisse dirette in atmosfera di inquinanti in quanto non sono previsti impianti produttivi ed aspirazioni da aree di lavoro. Si tratta di attività di magazzinaggio che quindi si limita ai consumi legati ai carrelli elevatori ed altre attività legate alla logistica caratterizzate da contenuti consumi elettrici e nessun'altra fonte energetica che possa determinare anche per via indiretta generazione di inquinanti.

14.3.1 Emissioni in atmosfera

Il nuovo insediamento determinerà l'incremento in piccola misura delle emissioni in atmosfera dovute principalmente all'incremento dei volumi di traffico lungo la viabilità limitrofa all'area; nell'analisi verranno considerate le emissioni dei mezzi suddivisi in mezzi leggeri, veicoli commerciali e mezzi pesanti. Nell'indagine si è comunque provveduto a valutare l'influenza degli impianti tecnologici a servizio dei nuovi fabbricati e dei consumi legati all'attività produttiva.

L'indagine è stata suddivisa in tre fasi:

- una valutazione su scala giornaliera che si focalizza sull'area limitrofa al comparto e confronterà i livelli di emissione in atmosfera nello stato di progetto e di fatto allo scopo di quantificare l'influenza dell'intervento sulla qualità dell'aria cui sono esposti i residenti;
- una valutazione su scala ampia (Bacino Padano) e annuale allo scopo di valutare l'impatto dell'intervento nel suo complesso sul bilancio dell'immissione di inquinanti in atmosfera. Su questa scala sono state prese in considerazione anche emissioni dislocate in differenti zone in particolare: le emissioni legati a consumi di energia elettrica e la dismissione dell'attuale magazzino di Dosso;
- in conclusione si è proceduto a valutare la percentuale di compensazioni previste nel progetto rispetto le emissioni quantificate al fine di valutare l'impatto dell'intervento sull'alterazione del clima.

Il progetto non andrà a “pesare” sul sistema ambientale generale con emissioni straordinarie in particolare di anidride carbonica (da combustione).

In sede di progettazione esecutiva delle opere a verde di mitigazione saranno applicati i dettati previsti dal regolamento del verde del comune di Ravarino e quanto scritto all'interno degli articoli 6 e 7 del Titolo 1 “Norme generali sul verde pubblico e privato”. Il regolamento prevede che la scelta debba essere effettuata tenendo conto del mantenimento degli aspetti naturali, paesaggistici e culturali del territorio. Per il compendio documentale e planimetrico del progetto si rimanda alle tavole allegate.

Innanzitutto, si è valutata la scelta in base a quanto previsto dal regolamento del verde del comune di Ravarino e quanto scritto all'interno degli articoli 6 e 7 del Titolo 1 "Norme generali sul verde pubblico e privato". Il regolamento prevede che la scelta debba essere effettuata tenendo conto del mantenimento degli aspetti naturali, paesaggistici e culturali del territorio.

STATO DI FATTO – Consistenza del popolamento vegetazionale arboreo esistente

I dati del popolamento arboreo esistente per il calcolo del bilancio emissivo sono desunti dalla reazione del verde redatta nel Febbraio 2026:

Nome scientifico	Nome comune	Classe diametrica				
		0-10 cm	11-20 cm	21-30 cm	31-40 cm	40+ cm
<i>Quercus robur</i>	Farnia			14	2	1
<i>Robinia pseudoacacia</i>	Robinia		4			
<i>Fraxinus excelsior</i>	Frassino maggiore					3
<i>Aesculus hippocastanum</i>	Ippocastano		3	1		
<i>Ginkgo biloba</i>	Ginkgo			3		
<i>Platanus × acerifolia</i>	Platano				1	
<i>Prunus cerasifera</i>	Mirabolano		3			
<i>Celtis australis</i>	Bagolaro			1		
<i>Tilia platyphyllos</i>	Tiglio				1	
<i>Populus nigra</i>	Pioppo nero (cipressino)		3	8		
<i>Juglans nigra</i>	Noce americano nero				3	
<i>Laurus nobilis</i>	Alloro*					
Totale per singola classe diametrica		0	13	27	7	4
Totale soggetti arborei		51				

*specie arbustiva situata lungo il confine come siepe

STATO DI PROGETTO – Consistenza e composizione vegetazionale

La scelta delle specie vegetali da introdurre all'interno delle nuove aree verdi nella zona di ampliamento dello stabilimento della Fini Group S.p.a. ha seguito diversi criteri.

Innanzitutto, si è valutata la scelta in base a quanto previsto dal regolamento del verde del comune di Ravarino e quanto scritto all'interno degli articoli 6 e 7 del Titolo 1 "Norme generali sul verde pubblico e privato". Il regolamento prevede che la scelta debba essere effettuata tenendo conto del mantenimento degli aspetti naturali, paesaggistici e culturali del territorio.

Un ulteriore criterio e obiettivo è quello di scegliere le giuste specie vegetali atte a garantire un corretto inserimento dell'intervento di ampliamento aziendale nel contesto della pianura modenese massimizzando i benefici ambientali dell'intervento. Inoltre, si è tenuto in considerazione delle condizioni pedoclimatiche locali al fine di assicurare un corretto attecchimento delle specie arboree ed arbustive.

Per ultimo, ma non per importanza, si è tenuto in considerazione la capacità delle specie di contribuire al miglioramento del microclima e all'assorbimento di anidride carbonica (CO₂), aspetto che costituisce la base per la successiva valutazione quantitativa sviluppata nel capitolo dedicato al calcolo della CO₂ assorbita.

Specie	N° Piante a dimora
Carpino bianco	134
Farnia	44
Arbusti	676
Totale	854

14.3.2. Descrizione delle tecniche e degli impianti che saranno utilizzati per l'irrigazione

L'irrigazione sarà principalmente finalizzata a sostenere la fase di attecchimento delle piante nei primi anni successivi alla messa a dimora, periodo durante il quale il sistema radicale non risulta ancora completamente sviluppato. In tale fase sarà garantito un apporto idrico regolare e calibrato in funzione delle condizioni stagionali e delle esigenze delle specie impiegate.

In relazione alle caratteristiche dell'intervento, potrà essere previsto un impianto di irrigazione localizzato, preferibilmente a goccia, in grado di assicurare una distribuzione mirata dell'acqua direttamente in prossimità dell'apparato radicale, riducendo sprechi e dispersioni. Il sistema sarà dimensionato in modo da risultare compatibile con le attività produttive e facilmente gestibile dal punto di vista manutentivo. Una volta completata la fase di attecchimento, l'irrigazione potrà essere progressivamente ridotta contribuendo così alla sostenibilità complessiva del progetto.

14.3.3. Descrizione del programma di manutenzione delle opere a verde

La corretta manutenzione delle specie vegetali ed arboree costituisce un elemento fondamentale per garantire nel tempo la funzionalità, la stabilità e la qualità paesaggistica delle sistemazioni previste dal progetto. L'obiettivo delle operazioni manutentive è quello di assicurare un corretto attecchimento delle piantine nei primi anni successivi alla messa a dimora, durante i quali le operazioni di controllo e irrigazione risultano determinanti per la stabilità e lo sviluppo delle stesse. L'attecchimento dovrà essere garantito al 100% andando a sostituire le specie scarsamente vitali. Il corretto attecchimento è individuabile attraverso l'osservazione delle condizioni della pianta stessa, in particolare della chioma (rigogliosa, espansa...).

Nel periodo successivo all'impianto sarà necessario eseguire una serie di interventi di manutenzione ordinaria atti a preservare il corretto stato delle specie arboree vegetali. In caso di

periodi estremamente siccitosi sarà necessario effettuare irrigazioni di soccorso (soprattutto nei primi 2 anni dell'impianto). Occorrere mantenere controllato lo sviluppo di specie infestanti attraverso lo sfalcio e la rimozione degli apparati radicali di queste per limitarne il diffondersi. Sia per gli individui arborei che arbustivi si dovrà effettuare una potatura di formazione finalizzata al corretto sviluppo strutturale. Nei primi anni si dovranno tenere monitorate anche le condizioni del palo di sostegno e delle legature che verranno rimosse solamente a seguito della verifica del corretto attecchimento. Per quanto riguarda le manutenzioni straordinarie, si tratta di quegli interventi non programmabili come ad esempio eventuali potature per esigenze di sicurezza o interferenze con le strutte interne o confinanti all'attività, o eventuale reintegro di terreno nelle zone limitrofe ai soggetti arborei ed arbustivi.

14.3.4 Calcolo emissioni in atmosfera

Il parametro utilizzato per stimare i quantitativi degli inquinanti emessi dalle sorgenti mobili è il "Fattore di emissione", inteso come la quantità di sostanza inquinante espressa in g/km. Nell'aprile 2023 ARPAE ha reso pubblico l'aggiornamento dell'inventario Regionale delle emissioni in atmosfera; il documento, che riporta i fattori di emissione per i diversi settori produttivi e di servizio dell'Emilia Romagna, non contiene però i valori medi per i diversi inquinanti riferiti al traffico stradale, espressi come emissione media per ogni km percorso riferita al parco veicolare circolante.

Per questa ragione sono stati utilizzati i fattori di emissione medi relativi al trasporto stradale contenuti nella banca dati di ISPRA, che si basa su stime effettuate ai fini della redazione dell'inventario nazionale delle emissioni in atmosfera comunicato nel 2024, realizzato annualmente da Ispra come strumento di verifica degli impegni assunti a livello internazionale sulla protezione dell'ambiente atmosferico, quali la Convenzione Quadro sui Cambiamenti Climatici (UNFCCC), il Protocollo di Kyoto, la Convenzione di Ginevra sull'inquinamento atmosferico transfrontaliero (UNECE-CLRTAP), le Direttive europee sulla limitazione delle emissioni. La metodologia di calcolo COPERT IV è la stessa di INEMAR e costituisce riferimento per la stima delle emissioni da trasporto su strada in ambito europeo. I fattori di emissione tengono già conto di una distribuzione di veicoli riguardanti: il combustibile, i limiti di omologazione, l'anno di immatricolazione, la presenza di dispositivi per ridurre le emissioni di gas inquinanti, tengono inoltre conto della distribuzione dei veicoli in circolazione nel parco nazionale: percentuale nel parco auto circolante, percorrenze e consumi medi, velocità per categoria veicolare con riferimento ai cicli di guida urbano, extraurbano ed autostradale, altri specifici parametri nazionali.

Percorrenza extraurbana			
Tipologia	PM10 g/km	NOx g/km	CO2 g/km
Automobili	0,031649	0,265088	143,08694
Veicoli di trasporto leggeri	0,047711	0,639459	200,75155
Trasposto Pesanti compresi autobus	0,141798	2,466943	619,9264

Fattori di emissione medi riferiti al parco circolante 2022 (fonte ISPRA)

Stato di Fatto						
Strada	Tratto	Lunghezza	Flussi di traffico			
			Leggeri	Furgoni	Pesanti	Totale

GEO GROUP s.r.l.

Indagini ambientali, geognostiche, geofisiche e consulenze ambientali, geologiche e geotecniche
160, via Padova 41125 Modena - Tel. 059/3967169 - E-mail: info@geogroupmodena.it

SP1	A	750 m	5681	1480	1280	
	B	750 m	5743	1480	1318	
Circol. Interna	C	200 m	154	10	38	
Strada	Tratto	Lunghezza	PM10 g/g/km			
SP1	A	750 m	134,9	53,0	136,1	324,0
	B	750 m	136,3	53,0	140,2	329,5
Circol. Interna	C	200 m	1,0	0,1	1,1	2,1
Strada	Tratto	Lunghezza	NOx g/g/km			
SP1	A	750 m	1.129,6	710,0	2.368,1	4.207,7
	B	750 m	1.141,8	710,0	2.438,5	4.290,3
Circol. Interna	C	200 m	8,2	1,3	18,7	28,2
Strada	Tratto	Lunghezza	CO2 kg/g/km			
SP1	A	750 m	609,7	222,9	595,1	1.427,7
	B	750 m	616,3	222,9	612,8	1.452,0
Circol. Interna	C	200 m	4,4	0,4	4,7	9,5

Emissione giornaliera per lo Stato di Fatto

Stato di Progetto						
Strada	Tratto	Lunghezza	Flussi di traffico			
			Leggeri	Furgoni	Pesanti	Totale
SP1	A	750 m	5687	1480	1280	
	B	750 m	5755	1480	1331	
Circol. Interna	C	200 m	171	10	51	
Strada	Tratto	Lunghezza	PM10 g/g/km			
SP1	A	750 m	135,0	53,0	136,1	324,1
	B	750 m	136,6	53,0	141,5	331,1
Circol. Interna	C	200 m	1,4	0,1	1,8	3,3
Strada	Tratto	Lunghezza	NOx g/g/km			
SP1	A	750 m	1.130,6	710,0	2.368,1	4.208,8
	B	750 m	1.144,2	710,0	2.462,5	4.316,7
Circol. Interna	C	200 m	11,3	1,6	31,5	44,4
Strada	Tratto	Lunghezza	CO2 kg/g/km			
SP1	A	750 m	610,3	610,3	222,9	595,1
	B	750 m	617,6	617,6	222,9	618,8
Circol. Interna	C	200 m	6,1	6,1	0,5	7,9

Emissione giornaliera per lo Stato di Progetto

Il calcolo è avvenuto con l'ausilio di un foglio di calcolo appositamente predisposto ed è stato effettuato separatamente per lo stato di fatto, lo stato programmato e lo stato di progetto per i tre composti presi in esame: PM10, NOx e CO2, moltiplicando la lunghezza di ogni arco stradale, per il numero di veicoli in transito riportati nel paragrafo precedente, per i fattori di emissione per chilometro, per ciascuna delle differenti tipologie dei veicoli che tengono conto del parco auto circolante riportati nella tabella "Fattori di emissioni medi riferiti al parco circolante 2022 (fonte ISPRA)". Successivamente sommando i risultati di ogni arco stradale si otteneva l'emissione giornaliera dovuta al traffico per l'intera area indagata, l'emissione complessiva e quella per singola tipologia di inquinante e per tratto stradale per lo stato di fatto e per lo stato di progetto. I risultati di ogni arco stradale e l'emissione giornaliera dovuta al traffico per l'intera area indagata sono riportate nelle Tabelle "Emissione giornaliera per lo Stato di Fatto" e "Emissione giornaliera per lo Stato di Progetto".

La stima giornaliera indotta dal traffico della emissione giornaliera complessiva per lo stato di fatto riferito alla rete stradale indagata risulta pari a: 0,66 kg/giorno per PM10, 8,53 kg/giorno per NOx, 2889 kg/giorno per CO2.

La maggiore emissione complessiva giornaliera dovuta al maggior traffico per lo stato di progetto risulta essere pari a: 0,003 kg/giorno di PM10; 0,04 Kg/giorno di NOx; 12,87 kg/giorno di CO2.

L'incremento nell'area indagata è contenuto in termini percentuali ad un valore del 0,45% per le PM10, 0,51% per NOx e 0,45% per la CO2 rispetto allo Stato di Fatto. Tali incrementi sono rappresentativi dell'impatto a breve raggio e pertanto permettono di valutare l'influenza dell'intervento sulla qualità dell'aria nelle vicinanze.

La valutazione delle emissioni legate al traffico è rappresentativa della totalità delle emissioni inquinanti che saranno legate all'intervento in progetto nell'area limitrofa in quanto non sono previsti punti di emissione legati all'attività produttiva né per impianti a servizio dei fabbricati né per esigenze produttive.

L'analisi svolta si riferisce ad un'area in prevalenza non edificata ed evidenzia un incremento modesto che si ritiene non determini una condizione di criticità per i residenti.

VALUTAZIONE EMISSIONI DI INQUINANTI SU SCALA AMPIA

La metodologia di confronto emissione descritta al paragrafo precedente permette di quantificare l'effetto dell'impatto del progetto nell'area limitrofa allo scopo di quantificare l'effetto su scala ampia si è invece proceduto come di seguito descritto.

La variazione sulle emissioni di inquinanti atmosferici è legata alle variazioni dei flussi di traffico nel complesso del ciclo produttivo ed ai consumi di energia elettrica da fonti non rinnovabili dovuti alle esigenze produttive ed agli impianti a servizio dei fabbricati.

In questo caso al fine di ottenere un dato più oggettivo e confrontabile i valori sono stati valutati su estensione annuale.

EMISSIONE DA TRAFFICO

Allo scopo di valutare l'impatto su larga scala dell'intervento è necessario quantificare il percorso medio dei mezzi leggeri, commerciali.

Commerciali pesanti

In riferimento a questa tipologia di mezzi ultimi si è proceduto a misurare la distanza fino alla viabilità principale (Statali, Autostrade) nelle differenti configurazioni non considerando il traffico su tale rete come derivante dalla presenza dell'impianto. Non è infatti previsto un incremento di traffico su questa scala ma solamente lo spostamento dei flussi dall'attuale magazzino di Dosso al fabbricato in ampliamento. La distanza tra l'attuale magazzino e la viabilità principale è di 20,5km mentre per la soluzione di progetto è di 14,5km ne risulta pertanto una riduzione di emissioni.

Nel bilancio complessivo è inoltre necessario considerare l'eliminazione delle navette tra produzione e magazzino che ad oggi percorrono 23,2km.

Rispetto il traffico pesante risulta nel complesso una riduzione delle emissioni pari a:

GEO GROUP s.r.l.

Indagini ambientali, geognostiche, geofisiche e consulenze ambientali, geologiche e geotecniche
160, via Padova 41125 Modena - Tel. 059/3967169 - E-mail: info@geogroupmodena.it

	C02	NOx	PM10
Traffico pesante	-20,3 ton/anno	-80,6 kg/anno	-4,6 kg/anno
Navette	-34,5 ton/anno	-137,4 kg/anno	-7,9 kg/anno

Mezzi leggeri

Analizzando i veicoli leggeri si è stimato che la provenienza dei nuovi assunti possa essere stimata dai comuni limitrofi di Camposanto, Crevalcore, Bomporto e Sant'Agata che mediamente distano 6,75km dal sito (distanza calcolata dal centro del capoluogo comunale).

Da fonti ufficiali pubbliche non è stato possibile ricavare un valore del percorso medio studio/lavoro con auto privata in provincia di Bologna e Modena, ma tutte le indicazioni suggeriscono che la lunghezza media degli spostamenti in auto è compresa tra 3-5km. Si può pertanto stimare in via di cautela un incremento medio della percorrenza legato all'intervento oggetto di indagine pari a 2,75km per ciascun viaggio indotto. Considerando 200 giornate lavorative anno l'incremento dei veicoli leggeri risulta:

	C02	NOx	PM10
Leggeri	+1,8 ton/anno	+3,4 kg/anno	+0,4 kg/anno

IMPIANTI A SERVIZIO DEL FABBRICATO

Gli impianti tecnologici a servizio dei fabbricati per climatizzazione, ventilazione e acqua calda sanitaria saranno tutti alimentati da energia elettrica come vettore di energia, non si determinerà pertanto alcuna emissione di inquinanti in sito. L'impatto si registra pertanto esclusivamente su area vasta legato alle emissioni dovute ai siti di generazione dell'energia elettrica che alimenterà gli impianti. Nella quantificazione è necessario tenere in considerazione gli estesi impianti fotovoltaici previsti che saranno in grado di garantire l'alimentazione con energia autoprodotta.

Secondo quanto riportato nella "Relazione Tecnica ex-legge 10/91" i consumi relativi agli impianti a servizio dei fabbricati saranno del tutto garantiti dal rilevante impianto fotovoltaico previsto che come evidenziano i dati di seguito riportati avrà una potenzialità quasi 50 volte superiore ai consumi degli impianti a servizio del fabbricato garantendo pertanto adeguata alimentazione durante tutto l'anno.

Zona 1 : Zona Uffici Magazzino

Energia elettrica da produzione fotovoltaica	914238	kWh/anno
Fabbisogno elettrico totale dell'impianto	15769	kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	100,0	%
Energia elettrica da rete	0	kWh/anno
Energia elettrica prodotta e non consumata	898469	kWh/anno

EMISSIONI LEGATE ALL'ATTIVITA' PRODUTTIVA

Non sono presenti emissioni significative legate al processo produttivo in quanto si tratta di attività di magazzinaggio che quindi si limita ai consumi legati ai carrelli elevatori ed altre attività legate alla logistica caratterizzate da contenuti consumi elettrici e nessun'altra fonte energetica che possa determinare anche per via indiretta generazione di inquinanti.

In riferimento al bilancio emissivo l'unico elemento di rilievo è pertanto il consumo di energia elettrica per quanto riguarda l'attività produttiva escludendo gli impianti a servizio dei fabbricati già trattati nel paragrafo precedente.

Tale componente non determinerà come media annuale un elemento di carico sulle emissioni inquinanti in quanto il notevole impianto fotovoltaico è in grado di fornire un surplus di energia elettrica annua pari a 898,4 Mwh/anno ampiamente superiore ai consumi attesi dalla sola attività di magazzino. Tale surplus sarà in gran parte assorbito dalla sede esistente permettendo di ridurre l'attuale impatto del comparto. Tuttavia non essendo disponibili dati adeguati ad effettuare una affidabile previsione dei consumi in via cautelativa il surplus energetico ceduto alla rete non viene preso in considerazione nel calcolo del bilancio energetico emissivo di inquinanti atmosferici.

14.3.5 Quantificazione, della capacità di assorbimento/stoccaggio della CO₂, NO_x e PM₁₀ da parte degli esemplari a dimora che compongono il progetto del verde ante e post-operam.

Il calcolo dei valori di assorbimento degli inquinanti NO_x, PM₁₀ è sviluppato sia per la componente arborea che per la componente arbustiva in progetto, mentre per quanto riguarda l'assorbimento della CO₂ a causa della mancanza di specifici parametri di calcolo per la componente arbustiva, è stato eseguito solamente per la compagine arborea in progetto.

Per il calcolo dell'assorbimento degli inquinanti e della CO₂ ci si è avvalsi di specifici modelli di riferimento, quali Progetto REBUS e modello VIVAM, e attraverso l'utilizzo di dati presenti all'interno delle Schede Ibimet-CNR.

Il calcolo degli assorbimenti è stato eseguito su un orizzonte temporale di 30 anni parametrati su curve di accrescimento potenziale delle specie vegetali elaborate a partire dalle tabelle dendrometriche della Regione Emilia Romagna.

La tabella sottostante individua i parametri utilizzati per i calcoli.

Nome specie	Abbattimento O3 esemplare maturo (kg)	Abbattimento NO2 esemplare maturo (kg)	Abbattimento SO2 esemplare maturo (kg)	Abbattimento PM10 esemplare maturo (kg)	Calcolo abbattimento totale Inquinanti esemplare maturo (Kg)	% di PM10 rimossa tra gli inquinanti	% di Nox rimossa tra gli inquinanti	% di SO2 rimossa tra gli inquinanti
	a	b	c	d	e= a+b+c+d	f= (d/e)*100	g=(b/e)*100	h=(c/e)*100
<i>Carpinus betulus</i>	0,1	0,1	0,2	0,1	0,5	20,00	20,00	40,00
<i>Quercus robur</i>	0,2	0,3	0,4	0,2	1,1	18,18	27,27	36,36

ASSORBIMENTO STATO DI FATTO VEGETAZIONE ARBOREA ESISTENTE – ANTE OPERAM

Assorbimento frazione NOx-PM10

Nome specie	Nome volgare	Nr°	Diametro del tronco (mm)	Inquinanti rimossi per esemplare (kg/anno) (VIVAM)	Inquinanti rimossi per esemplare Complessivi (kg/anno)	% di PM10 rimossa tra gli inquinanti (REBUS)	% di Nox rimossa tra gli inquinanti (REBUS)	Quantitativo inquinanti rimossi PM10 (kg/anno)	Quantitativo inquinanti rimossi Nox (kg/anno)
<i>Quercus robur</i>	Farnia	14	21-30 cm	0,2614	14,2614	18,18	27,27	2,59	3,89
		2	31-40 cm	0,3774	2,3774	18,18	27,27	0,43	0,65
		1	40+ cm	0,4331	1,4331	18,18	27,27	0,26	0,39
<i>Robinia pseudoacacia</i>	Robinia	4	11-20 cm	0,1738	4,1738	12,50	25,00	0,52	1,04
<i>Fraxinus excelsior</i>	Frassino maggiore	3	40+ cm	0,6818	3,6818	20,00	20,00	0,74	0,74
<i>Aesculus hippocastanum</i>	Ippocastano	3	11-20 cm	0,1613	3,1613	14,29	28,57	0,45	0,90
		1	21-30 cm	0,3013	1,3013	14,29	28,57	0,19	0,37
<i>Ginkgo biloba</i>	Ginkgo	3	21-30 cm	0,2793	3,2793	16,67	16,67	0,55	0,55
<i>Platanus x acerifolia</i>	Platano	1	31-40 cm	0,3774	1,3774	18,18	27,27	0,25	0,38
<i>Prunus cerasifera</i>	Mirabolano	3	11-20 cm	0,1665	3,1665	20,00	20,00	0,63	0,63
<i>Celtis australis</i>	Bagolaro	1	21-30 cm	0,5108	1,5108	14,29	28,57	0,22	0,43
<i>Tilia platyphyllos</i>	Tiglio	1	31-40 cm	0,4453	1,4453	8,33	50,00	0,12	0,72
<i>Populus nigra</i>	Pioppo nero (cipressino)	3	11-20 cm	0,1151	3,1151	16,67	16,67	0,52	0,52
		8	21-30 cm	0,2261	8,2261	16,67	16,67	1,37	1,37
<i>Juglans nigra</i>	Noce americano nero	3	31-40 cm	0,4453	3,4453	14,29	28,57	0,49	0,98
Totale		51					Totale	9,33	13,57

Assorbimento frazione CO₂

Nome scientifico	Nome comune	Classe diametrica					Numero Piante	Assorbimento CO2 Kg/a/Pianta	Assorbimento CO2 Kg/a/Complessivi
		0-10 cm	11-20 cm	21-30 cm	31-40 cm	40+ cm			
<i>Quercus robur</i>	Farnia			14	2	1	17	170	2890
<i>Robinia pseudoacacia</i>	Robinia		4				4	155	620
<i>Fraxinus excelsior</i>	Frassino maggiore					3	3	155	465
<i>Aesculus hippocastanum</i>	Ippocastano		3	1			4	155	620
<i>Ginko biloba</i>	Ginko			3			3	155	465
<i>Platanus × acerifolia</i>	Platano				1		1	155	155
<i>Prunus cerasifera</i>	Mirabolano		3				3	155	465
<i>Celtis australis</i>	Bagolaro			1			1	155	155
<i>Tilia platyphyllos</i>	Tiglio				1		1	155	155
<i>Populus nigra</i>	Pioppo nero (cipressino)		3	8			11	155	1705
<i>Juglans nigra</i>	Noce americano nero				3		3	155	465
Totale per singola classe diametrica		0	13	27	7	4	51		
Totale soggetti arborei		51							
Totale									8160

STATO DI PROGETTO – POST OPERAM

Il calcolo dell'assorbimento di NO_x e PM₁₀ è sviluppato su un orizzonte temporale di 30 anni a partire dai dati desunti dalle fonti bibliografiche (studio REBUS e modello Vivam) la cui elaborazione è sviluppata a partire da valori dimensionali desunti dalle tabelle dendrometriche approvate dalla Regione Emilia Romagna con Determinazione del Direttore Generale alla Programmazione e Pianificazione Urbanistica n.9584 del 09/10/2000.

Successivamente, avendo il diametro del tronco al momento dell'impianto e la stima del diametro all'età di 30 anni, è stato possibile inserire tali valori all'interno del modello Vivam e ottenere i valori di assorbimento degli inquinanti al momento dell'impianto e all'età di 30 anni.

Specie in progetto		nr. Esemplari	Circonferenza del tronco all'impianto (cm)	Diametro del tronco all'impianto (mm)	h all'età di 30 anni (m)	Rapporto D/h stimata a 30 anni (%)	Diametro del tronco all'età di 30 anni (mm)
		n	a	b	c	d = (b / c) %	e = d * c
<i>Carpinus betulus</i>	Carpino bianco	134	15,5	50	16	3,12%	310
<i>Quercus robur</i>	Farnia	44	15,5	50	23	2,17%	500

Assorbimento frazione NO_x-PM₁₀

Per il calcolo degli inquinanti, è stato calcolato il valore medio degli inquinanti rimossi ogni anno fino all'età di 30 anni. La tabella successiva riassume tale valore.

Specie in progetto		Inquinanti rimossi all'anno di impianto (Fonte Vivam)	Inquinanti rimossi a 30 anni (Fonte VIVAM)	Incremento media annuale di inquinanti rimossi in 30 anni (kg)
<i>Carpinus betulus</i>	Carpino bianco	0,0679	0,3305	0,0088
<i>Quercus robur</i>	Farnia	0,0114	0,5401	0,0176

Tale valore è servito successivamente per calcolare il volume degli inquinanti assorbiti e rimossi dall'anno di impianto al 30 esimo anno di età.

Specie in progetto		Nr°	Circonferenza del tronco all'impianto (cm)	Diametro del tronco all'impianto (mm)	Inquinanti rimossi all'anno di impianto per singola pianta (Kg) (VIVAM)	Inquinanti rimossi all'anno di impianto complessivi (Kg)	Inquinanti rimossi a 30 anni per singola pianta (VIVAM) (Kg)
					a	B = a/N° piante	c
<i>Carpinus betulus</i>	Carpino bianco	134	15,5	50	0,0679	9,0986	0,3305
<i>Quercus robur</i>	Farnia	44	15,5	50	0,0114	0,5016	0,5401

Specie in progetto		Nr°	Inquinanti rimossi a 30 anni complessivi (Kg)	Inquinanti rimossi a 30 anni per singola pianta (VIVAM)	Inquinanti rimossi a 30 anni COMPLESSIVI	% di PM10 rimossa tra gli inquinanti	% di Nox rimossa tra gli inquinanti	Q. di PM10 rimossa tra gli inquinanti	Quantità di NOx rimossa tra gli inquinanti
			e = c/N° piante	e	f = e' N° piante	g	h	i = f' g%	m = f' h%
<i>Carpinus betulus</i>	Carpino bianco	134	44,2870	6,1752	827,4768	20,00	20,00	165,4954	165,4954
<i>Quercus robur</i>	Farnia	44	23,7644	8,5483	376,1230	18,18	27,27	68,3860	102,5790
Totale								233,8814	268,0744

Si riassume:

Inquinanti totali rimossi PM10 in 30 anni (Kg)	233,8814
Inquinanti totali rimossi NOx in 30 anni (Kg)	268,0744
Inquinanti totali rimossi PM10 all'anno (Kg)	7,7960
Inquinanti totali rimossi Nox all'anno (Kg)	8,9358

Assorbimento frazione CO₂

Per il calcolo della CO₂ ci si è avvalsi di valori stabiliti all'interno delle schede IBIMET-CNR sia per le specie arboree che per le specie arbustive. La tabella seguente riassume i valori di assorbimento di CO₂.

Specie	N° Piante a dimora	Assorbimento CO ₂ Kg/a/pianta PRIMI 5 ANNI	Assorbimento CO ₂ Kg/a/pianta SUCCESSIVI 25 ANNI	Assorbimento CO ₂ Kg/a/pianta TOTALE 30 ANNI	Assorbimento CO ₂ in 30 Anni Kg COMPLESSIVI	Assorbimento CO ₂ media Kg/a/pianta COMPLESSIVI	Assorbimento CO ₂ Kg all'anno complessiva
Carpino bianco	134	103	155	4.390	588.260	146	19.609
Farnia	44	120	170	4.850	213.400	162	7.113
Arbusti	676	16	25	705	476.580	24	15.886
Totale	854	239	350	9.945	1.278.240	332	42.608

Nella tabella sottostante si evidenziano i principali valori di assorbimento di CO₂, PM₁₀ e NO_x della vegetazione arborea in progetto.

Specie	N° Piante a dimora	Assorbimento CO ₂ Kg all'anno complessiva	Assorbimento CO ₂ in 30 Anni COMPLESSIVI (Kg)	Inquinanti rimossi a 30 anni COMPLESSIVI (kg)	Quantità di PM ₁₀ rimossa tra gli inquinanti (Kg)	Quantità di NO _x rimossa tra gli inquinanti (Kg)
Carpino bianco	134	19.609	588.260	827	165	165
Farnia	44	7.113	213.400	376	68	103
Arbusti	676	15.886	476.580			
Totale	854	42.608	1.278.240	1.204	233,8814	268,0744

Il valore di assorbimento totale di CO₂ sarà di **50.768 kg all'anno** dato dalla somma fra il valore di CO₂ assorbita dalla vegetazione esistente pari a **8.160 Kg** e il valore di CO₂ assorbita dalla vegetazione di progetto pari a **42.608 Kg**. I valori di assorbimento degli inquinanti per la vegetazione esistente si stimano intorno a 9,33 Kg/anno per i PM₁₀ e 13,10 Kg/anno per i NO_x. Per quanto riguarda gli inquinanti assorbiti dalla vegetazione in progetto in un periodo di 30 anni, si stima intorno a 233 Kg per i PM₁₀ e di 268 Kg per i NO_x.

14.3.6 Bilancio emissivo CO₂ superfici impermeabilizzate (perdita di suolo)

Il progetto richiederà delle superfici attrezzate per le nuove attività.

La superficie impermeabile aggiuntiva prevista rispetto allo stato attuale è stimata a circa 22'901.91 m² totali, suddivisi in 15'002.95 m² di edificato e 7'898.96 m² di piazzale.

La superficie permeabile totale di progetto è di circa 11'043.09 m².

La superficie fondiaria totale della arte di ampliamento, data dalla somma della superficie permeabile e impermeabile, è di 33'945 m².

In bibliografia autori diversi riportano tassi annui potenziali di incorporazione di carbonio nei suoli agroforestali variabili e caratterizzati da margini di incertezza molto elevati; ERSAF ha valutato il potenziale di incorporazione di carbonio nei suoli della pianura (nello strato superficiale 0-30 cm), e secondo uno scenario prudenziale, ovvero assumendo che venga coperto il 20% del potenziale di sequestrazione in un arco di tempo di 5 anni, il tasso medio di incorporazione di carbonio organico nei suoli della pianura può essere stimato in 0.3-0.4 t/ha/anno.

Il carbonio organico immagazzinato nel suolo (o soil organic carbon stock-SOC stock) va poi trasformato in CO₂ moltiplicando per il fattore CO₂ eq.=SOC-stock * 3.667.

CO₂ dispersa dall'impermeabilizzazione dei suoli		
Superficie impermeabilizzata	22'901.91	m ²
Carbonio organico immagazzinato	0.4	tC/ha/anno
Fattore di conversione	3.667	tCO ₂ /tC
CO ₂ dispersa	3.359	tCO ₂ /anno
CO ₂ dispersa	3'359	kgCO ₂ /anno

GEO GROUP s.r.l.

Indagini ambientali, geognostiche, geofisiche e consulenze ambientali, geologiche e geotecniche
160, via Padova 41125 Modena - Tel. 059/3967169 - E-mail: info@geogroupmodena.it

14.3.7 Bilancio emissivo generale CO2

La realizzazione del progetto del verde di comparto determinerà l'assorbimento netto dei seguenti inquinanti espressi in kg/anno di CO2.

Matrice	Assorbimento opere a verde stato di fatto ANTE OPERAM (kg/anno)	Assorbimento opere a verde stato di progetto POST OPERM (kg/anno)	Assorbimento totale opere a verde (kg/anno)
CO2	8'160	42'608	50'768

Le maggiori emissioni complessive dovute alla realizzazione delle opere in progetto, calcolate nella "Relazione emissioni" sono di seguito riportate, considerando che nel caso in questione non è previsto un incremento di traffico su larga scala, ma una riduzione dello stesso, per cui conseguentemente si rileva una riduzione delle emissioni:

Matrice	Emissioni traffico (ton/anno)	Emissioni impianti (ton/anno)	Emissioni totali opere in progetto (ton/anno)	Fattor conv. ton/kg	Emissioni totali opere in progetto (kg/anno)
CO2	-53	0.00	-53	1000	-53'000

Il bilancio emissivo di CO2 è positivo, determinando un beneficio ambientale dovuto al futuro ampliamento in fase di progetto.

Matrice	Emissioni totali opere in progetto (kg/anno) A	Perdita di suolo (kg/anno) B	Assorbimento opere a verde in progetto (kg/anno) C	Beneficio ambientale CO2 (kg/anno) -(A+B+C)
CO2	+53'000	-3'359	+42'608	+92'249

Ai fini della valutazione del bilancio emissivo di CO₂, sono stati considerati i seguenti contributi:

- **Riduzione delle emissioni da traffico** indotta dall'intervento: **53.000 kg/anno** (beneficio ambientale);
- **Perdita di capacità di assorbimento dovuta al consumo di suolo**: **3.359 kg/anno** (aggravio emissivo);
- **Assorbimento netto aggiuntivo garantito dalle opere a verde**: **42.608 kg/anno** (beneficio ambientale).

Il beneficio ambientale complessivo è stato determinato secondo la seguente espressione:

Beneficio netto = Riduzioni emissioni + Assorbimenti - Perdite

Applicando i valori sopra indicati:

Beneficio netto = 53'000 + 42'608 - 3'359 = 92'249 kg/anno

L'intervento determina un **beneficio ambientale complessivo pari a 92.249 kg/anno di CO₂ evitata**, configurandosi pertanto come migliorativo rispetto allo stato attuale, con riduzione netta delle emissioni climalteranti su base annua.

Per gli specifici calcoli di progetto del verde si rimanda al documento "Progettazione del verde e calcolo dell'assorbimento di CO₂ e inquinanti atmosferici (NO_x e PM₁₀) inerenti alla realizzazione di un ampliamento di insediamento produttivo, sito in Via Confine n. 1583 nel Comune di Ravarino (MO), Art. 53 L.R. n. 24 del 2017" e per i calcoli delle emissioni si rimanda al documento allegato alla presente VALSAT.

15 PIANIFICAZIONE SOVRAORDINATA

Di seguito, si analizza l'inquadramento della pianificazione sovraordinata regionale, provinciale e comunale in relazione all'ubicazione dell'area di interesse.

15.1 Piano Territoriale Paesistico Regionale

Il Piano Territoriale Paesistico Regionale è lo strumento attraverso cui la Regione tutela e valorizza l'identità paesaggistica e culturale del territorio, cioè le caratteristiche peculiari delle zone e gli aspetti di cui è necessario salvaguardare i caratteri strutturanti e nei quali è riconoscibile un valore paesaggistico, naturalistico, geomorfologico, storico-archeologico, storico-artistico o storico-testimoniale.

I suoi obiettivi sono la tutela e la valorizzazione dell'ambiente attraverso i vincoli e le azioni di sviluppo per garantire la qualità ambientale, la fruizione attiva dell'ambiente antropizzato e naturale, la conservazione dei segni e delle testimonianze delle tradizioni e della storia dell'uomo, e della sicurezza del territorio.

Il PTPR individua 4 categorie di beni:

1. Zone ed elementi strutturanti la forma del territorio;
2. Zone ed elementi di interesse storico ed archeologico e testimonianze;
3. Zone ed elementi di rilievo naturalistico;
4. Zone che, per particolari condizioni del suolo, presentano limitazioni all'uso ed alle trasformazioni del territorio.

Il PTPR individua inoltre 23 unità di paesaggio con specifiche caratteristiche, distinte ed omogenee, di formazione ed evoluzione.

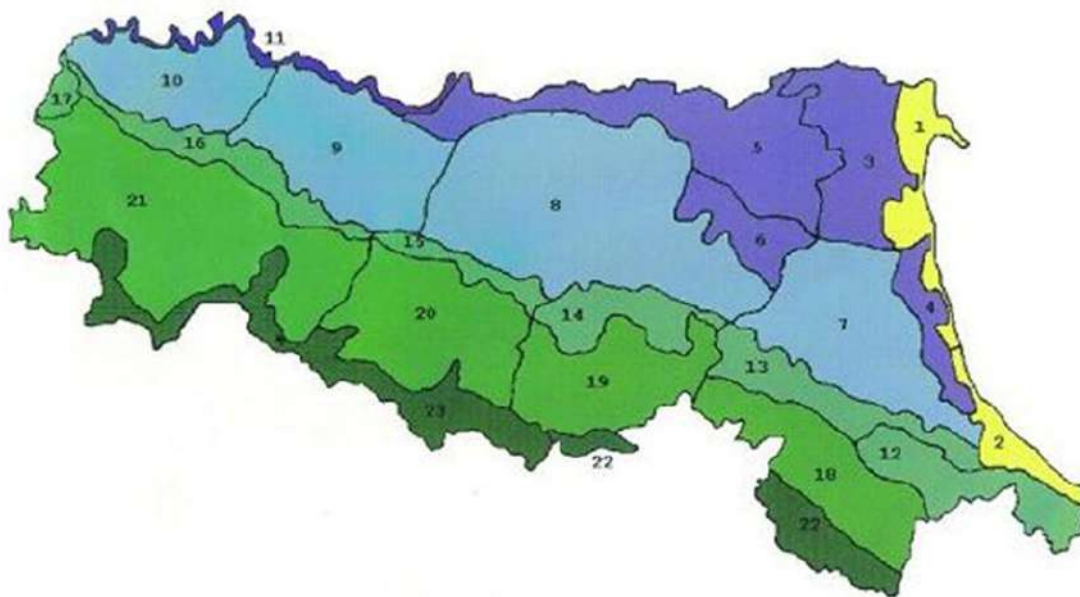


Figura 15.1.1 – Unità di paesaggio individuate dal PTPR

Il Piano Territoriale Paesistico Regionale è stato recepito a livello provinciale mediante la redazione dei Piani Territoriali Paesistici Provinciali.

Le Province, nell'elaborazione dei Piani territoriali di coordinamento provinciale (PTCP) / Piano Territoriale Metropolitano, assumono ed approfondiscono i contenuti del PTPR nelle varie realtà locali.

15.2 Pianificazione Provinciale

La città metropolitana di Modena ha approvato e adottato il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale quale 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).

Dalla consultazione della Carta A – *Criticità e risorse ambientali e territoriali*, del PTCP del Comune di Modena, si evince che l'area oggetto d'esame ha al suo interno elementi dei Principali Itinerari Ciclabili, i quali ricadono all'interno del **Reticolo Idrografico** ed è al confine con il **Territorio Insediato**:

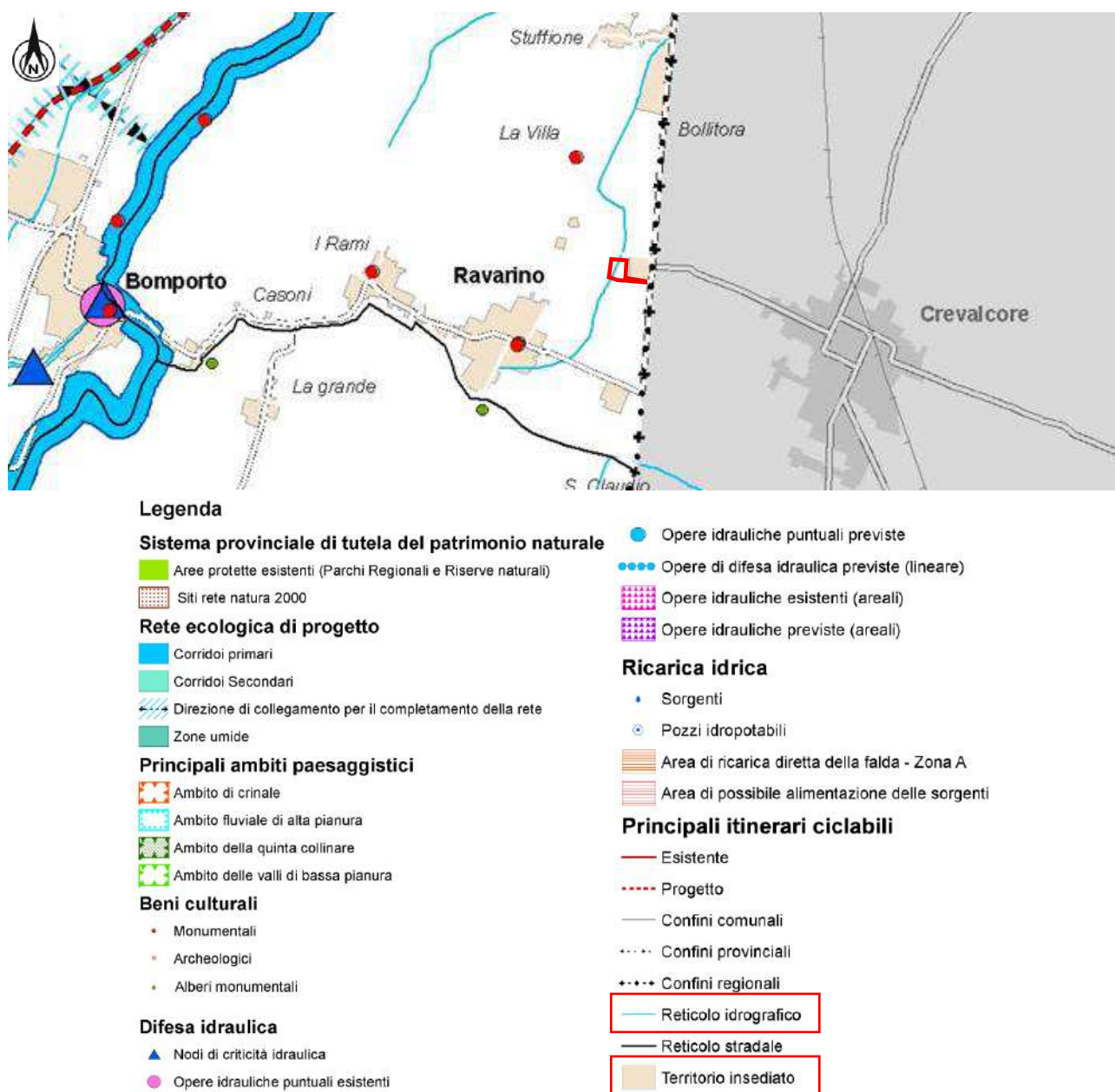


Figura 15.2.1 – Estratto della Carta A, Criticità e risorse ambientali e territoriali, del PTCP del Comune di Modena

Dalla consultazione della Carta B – Sistema Insediativo, Accessibilità e Relazioni Territoriali, del PTCP del Comune di Modena, si evince che l'area in oggetto ricade all'interno dei **Macro Ambiti Territoriali nell'Area Centrale**, ma all'esterno degli elementi in legenda:

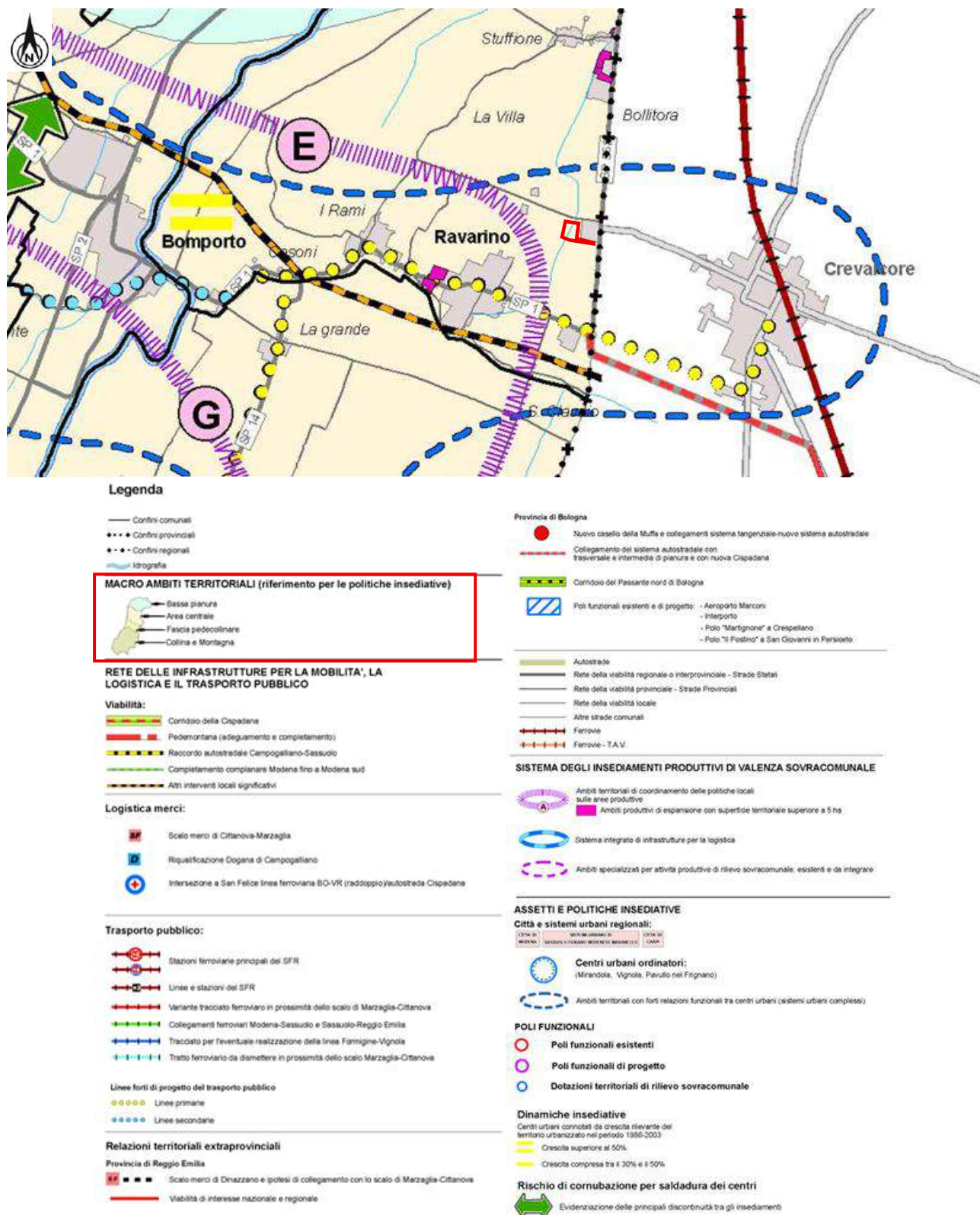
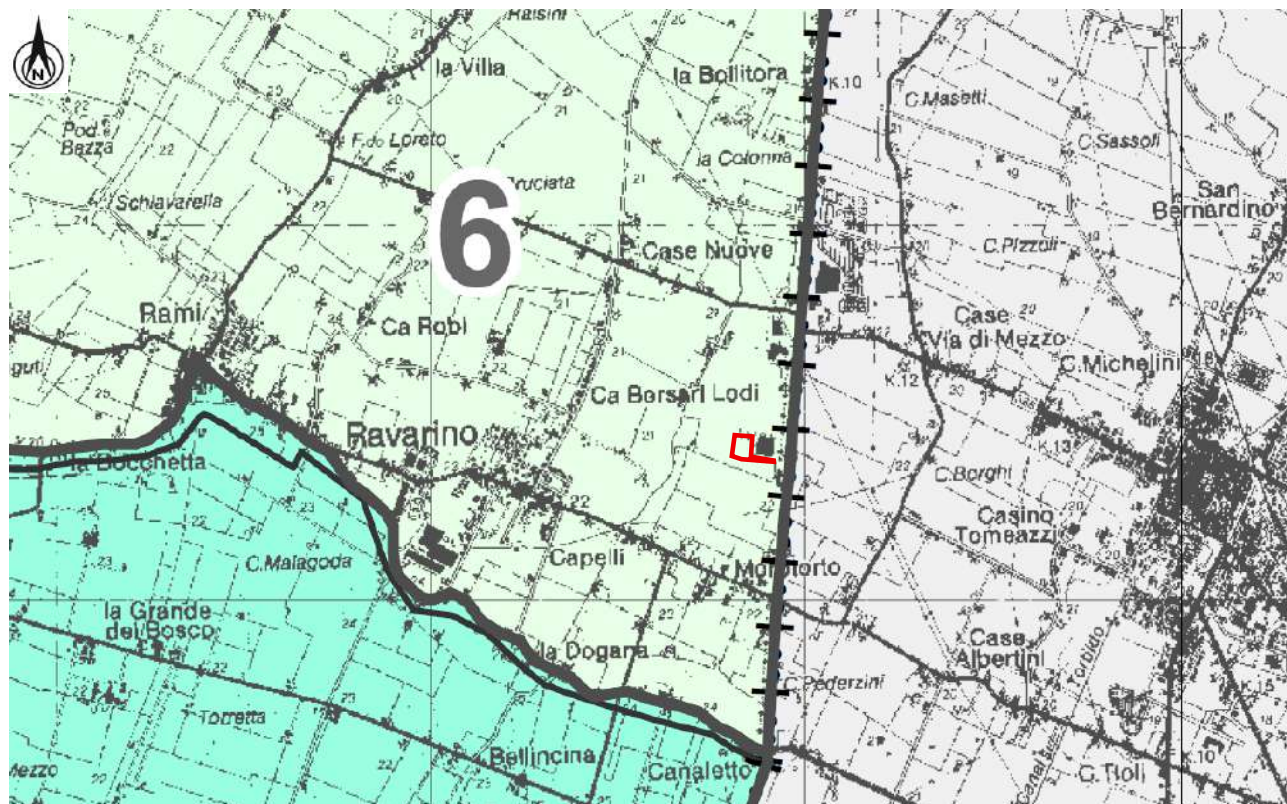


Figura 15.2.2 – Estratto della Carta B, Sistema Insediativo, Accessibilità e Relazioni Territoriali, del PTCP del Comune di Modena

Dalla consultazione della Carta 7 – Unità di Paesaggio, della cartografia del PTCP del Comune di Modena, si evince che il lotto studiato rientra nell'Unità di Paesaggio (U.P.) 6, ovvero la **Media Pianura di Ravarino**:



Unità di Paesaggio (U.P.)	
1	Pianura della bonifica recente
2	Dossi e zone più rilevate nella bassa e media pianura
3	Pianura della bonifica recente nei territori di Novi di Modena e a nord di Carpi
4	Paesaggio perfluviale del fiume Panaro nella fascia di bassa e media pianura
11	Paesaggio perfluviale del fiume Panaro nella prima fascia regimata
16	Paesaggio perfluviale del fiume Panaro in prossimità di Spilamberto e San Cesario sul Panaro
5	Paesaggio perfluviale del fiume Secchia nella fascia di bassa e media pianura
10	Paesaggio perfluviale del fiume Secchia nella prima fascia regimata
12	Paesaggio perfluviale del fiume Secchia nella fascia di alta pianura
6	Media pianura di Ravarino
9	Media pianura di Nonantola e nord di Castelfranco
7	Pianura di Carpi, Soliera e Campogalliano
8	Paesaggio periurbano di Modena e della fascia nord del capoluogo

Figura 15.2.3 – Estratto della Carta 7, Unità di Paesaggio, del PTCP del Comune di Modena

Dall'estratto della Carta 1, Tavola 1.1.5 – *Tutela delle Risorse Paesaggistiche e Storico-Culturali*, della cartografia del PTCP del Comune di Modena, si ricava che l'area in oggetto ricade al di fuori delle tutele presenti in legenda, ma molto vicina ad una viabilità storica (Art. 44):

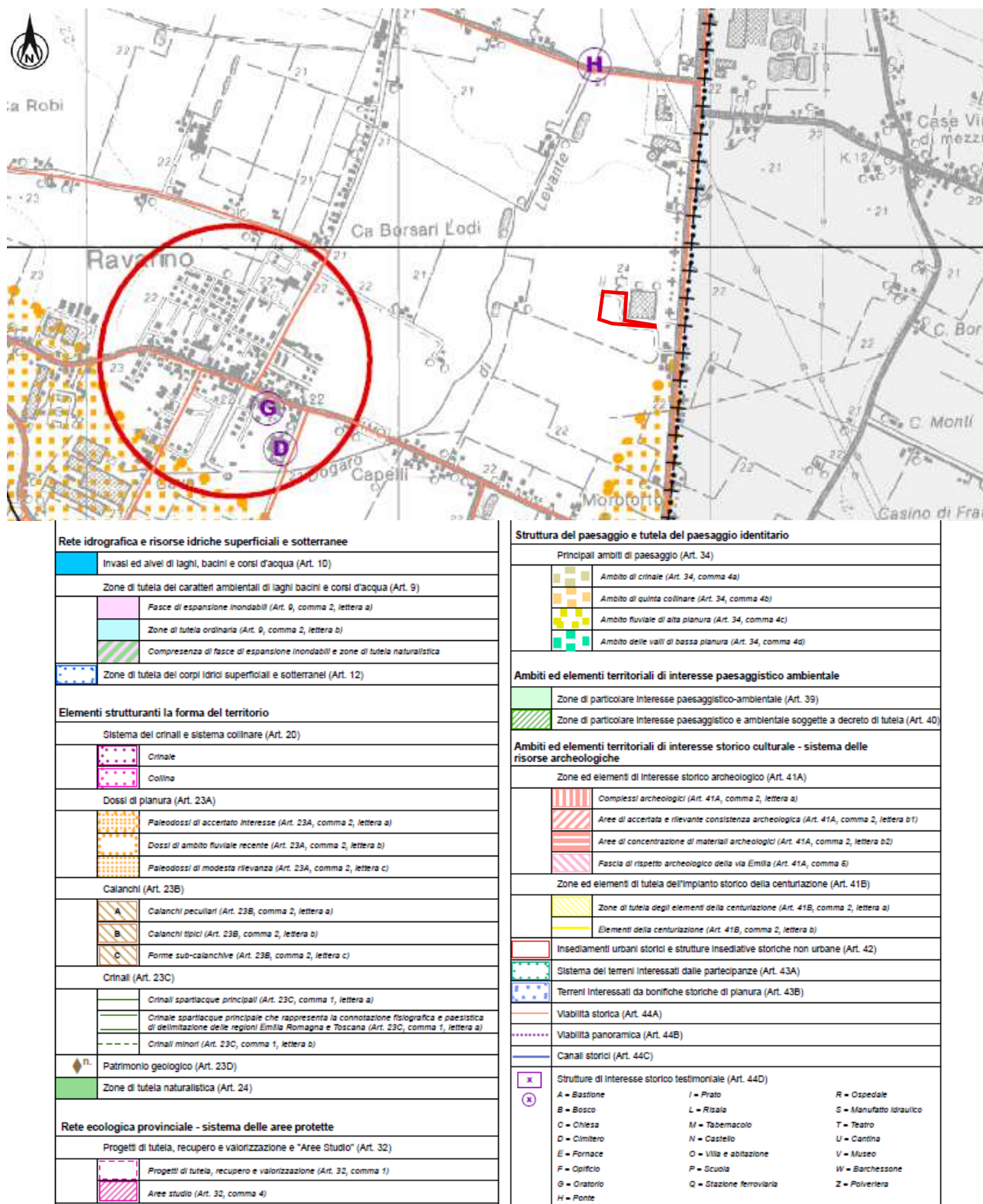


Figura 15.2.4 – Estratto della Carta 1, Tavola 1.1.5 – *Tutela delle Risorse Paesaggistiche e Storico-Culturali*, del PTCP del Comune di Modena

Sempre all'interno della Carta 1, ma nella Tavola 1.2.5 – *Tutela delle Risorse Naturali, Forestali e della Biodiversità del Territorio*, tratta dalla cartografia del PTCP del Comune di Modena, si nota come il lotto oggetto di studio si trova esternamente alle voci di tutela della legenda, ma nei pressi di due corridoi ecologici locali (Art. 29):

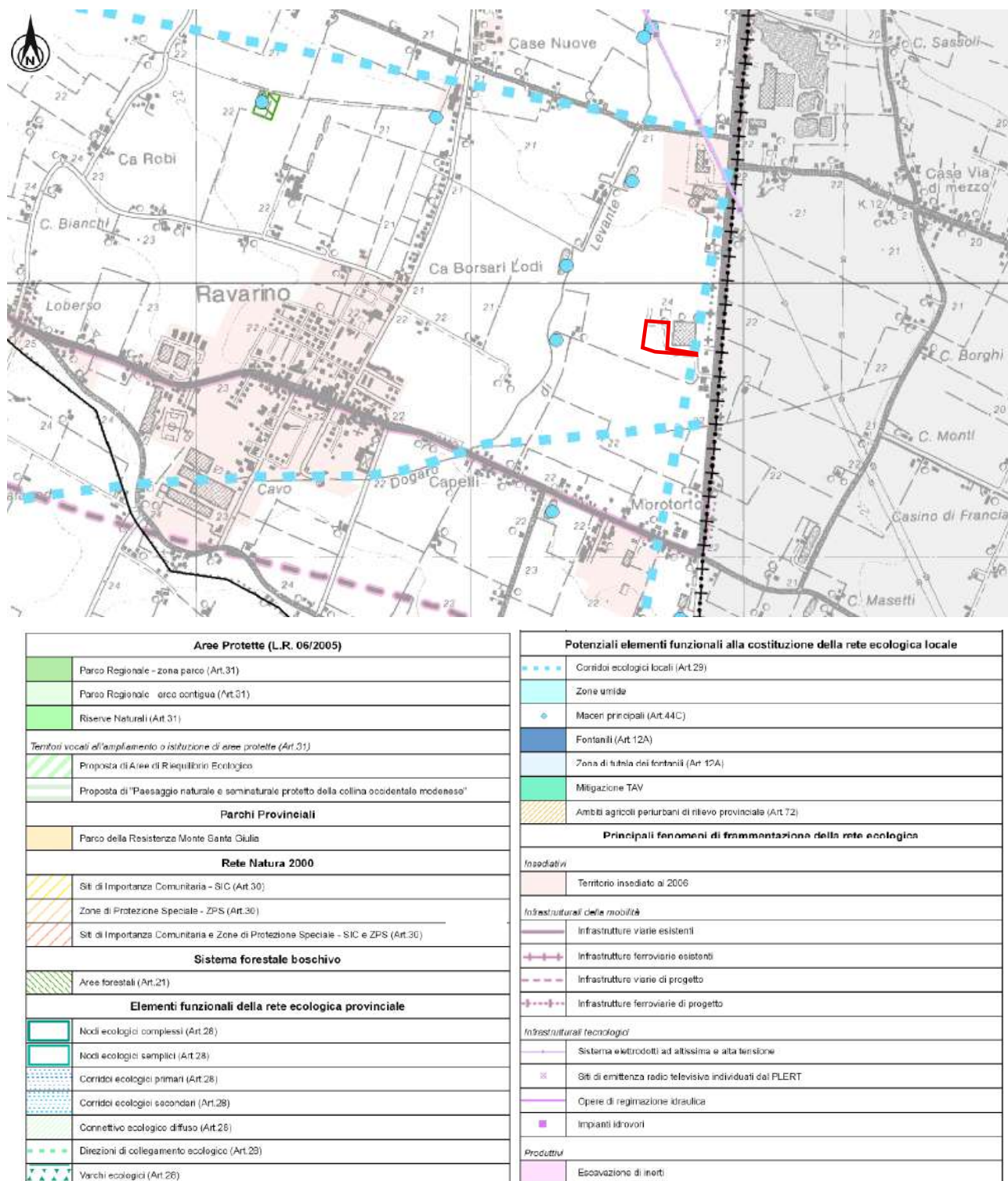
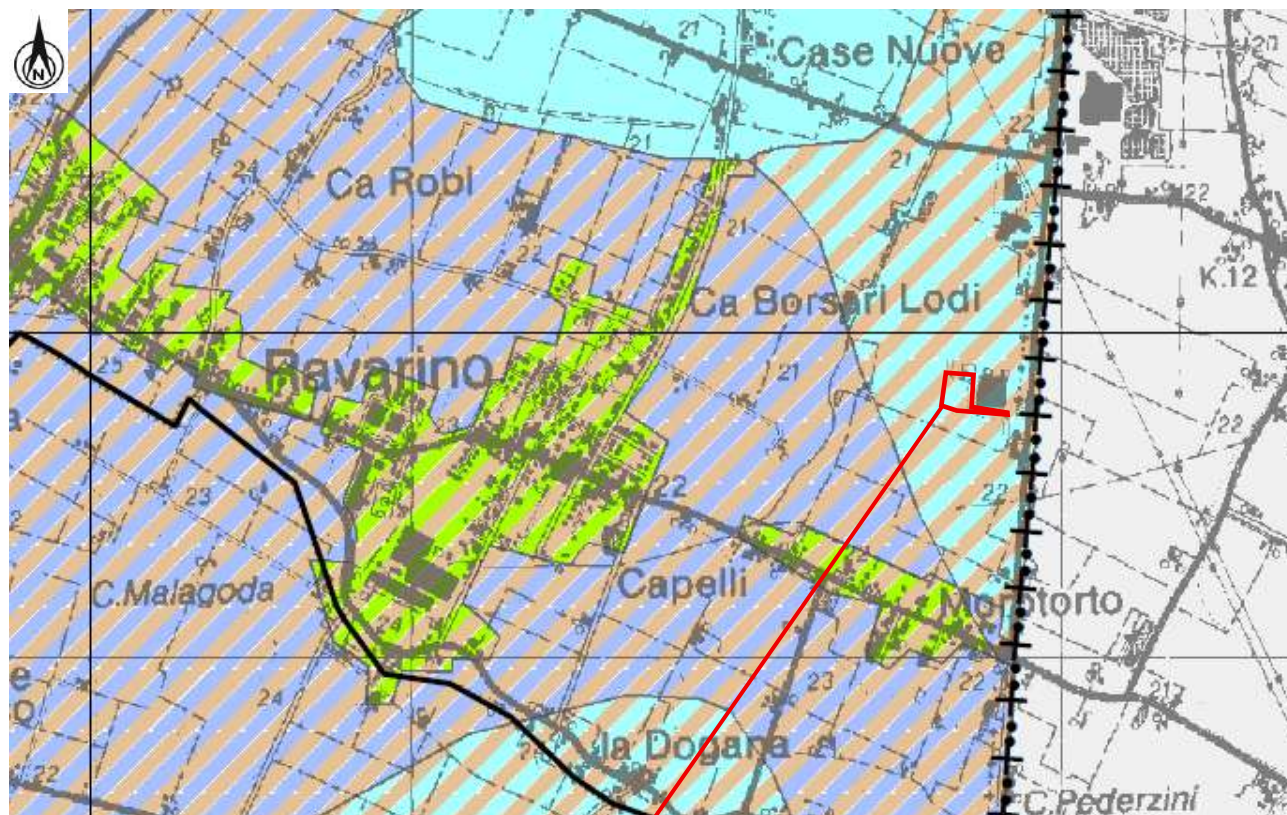


Figura 15.2.5 – Estratto della Carta 1, Tavola 1.1.5 – Tutela delle Risorse Naturali, Forestali e della Biodiversità del Territorio, tratta dal PTCP del Comune di Modena

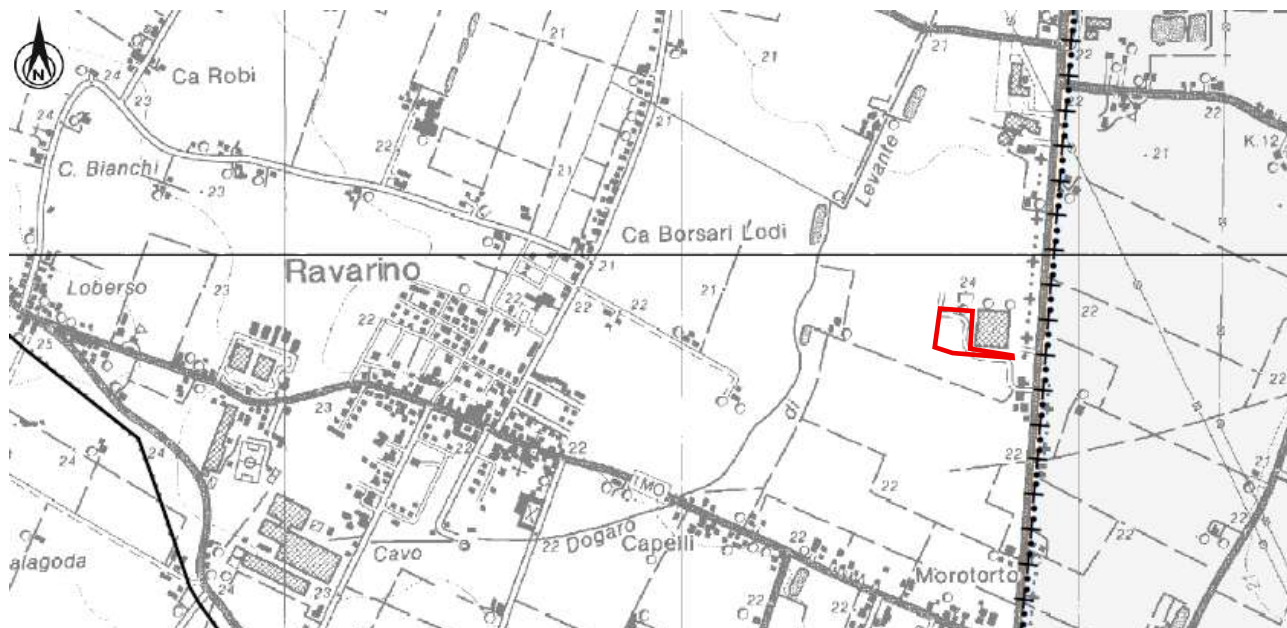
Dalla Carta 3.1, più precisamente della Tavola 3.1.1 – *Rischio Inquinamento Acque: Vulnerabilità all'Inquinamento dell'Acquifero Principale*, tratta dal PTCP del Comune di Modena, l'area ricade all'interno del grado di vulnerabilità BB = Molto Basso:



* GRADO DI VULNERABILITA'						LITOLOGIA SUPERFICIE	PROFONDITA' TETTO GHIAIE E SABBIE	CARATTERISTICHE ACQUIFERO	CAPACITA' ATTENUAZIONE SUOLO
EE	E	A	M	B	BB				
						- Zona di MEDIA PIANURA: Area caratterizzata da assenza di acquiferi significativi, nella quale sono presenti livelli di ghiaia solamente al di sotto dei 100 m di profondità e di sabbia al di sotto dei 25 m di profondità'			
						(1) Paleoalvei recenti e depositi di rotta, sede di acquiferi sospesi.			
						limo	> 100	libero	AM
						sabbia	> 100	libero	AM
						limo	> 100	libero	B
						sabbia	> 100	libero	B
						argilla	> 10	libero/confinato	AM
						limo	> 10	libero/confinato	A
						argilla e/o limo	< 10	confinato	A
						argilla	> 10	libero/confinato	B
						argilla e/o limo	< 10	libero	AM
						limo	> 10	libero/confinato	ME
						argilla e/o limo	< 10	confinato	ME
						sabbia e/o ghiaia	> 10	confinato	A
						argilla e/o limo	< 10	libero	B
						sabbia e/o ghiaia	> 10	libero	AM
						sabbia e/o ghiaia	> 10	confinato	ME
						sabbia e/o ghiaia	< 10	confinato	AM
						sabbia e/o ghiaia	< 10	libero	B
						sabbia e/o ghiaia	< 10	confinato	B
						sabbia e/o ghiaia	> 10	libero	B
						sabbia e/o ghiaia	< 10	libero	B
						Alvei fluviali disperdenti			

Figura 15.2.6 – Estratto della Carta 3.1, Tavola 3.1.1 – *Rischio Inquinamento Acque: Vulnerabilità all'Inquinamento dell'Acquifero Principale*, tratta dal PTCP del Comune di Modena

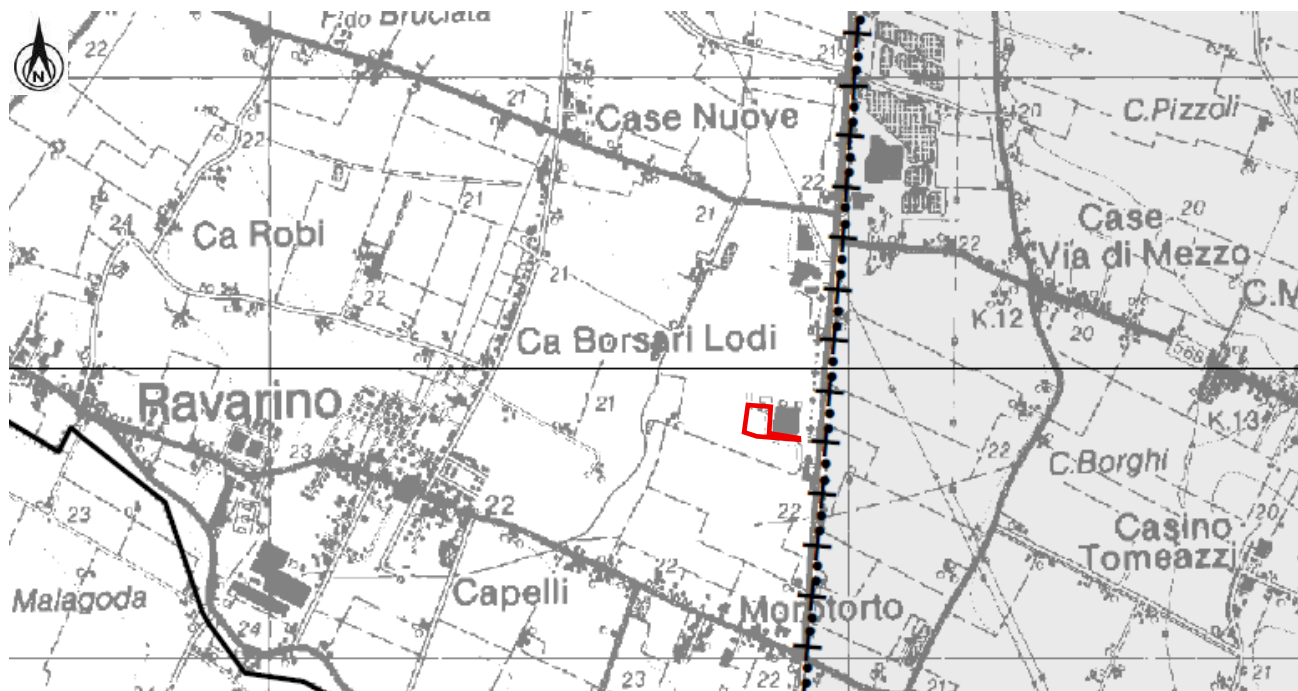
Dalla Carta 3.2, Tavola 3.2.2 – *Rischio Inquinamento Acque: Zone di Protezione delle Acque Superficiali e Sotterranee destinate al consumo umano*, tratto dalla cartografia del PTCF del Comune di Modena, si riscontra che l'area in esame ricade al di fuori di tutti i vincoli in legenda:





Acque sotterranee	Zone di protezione delle acque sotterranee nel territorio collinare-montano		
		Sorgente captata ad uso idropotabile - "SP"	Art. 12B
		Sorgente di interesse - "AS"	Art. 12B
		Area di possibile alimentazione delle sorgenti	Art. 12B
	Zone di protezione delle acque sotterranee nel territorio di pedecollina-planura		
		Settori di ricarica di tipo A - Aree di ricarica diretta della falda	Art. 12A
		Settori di ricarica di tipo B - Aree di ricarica indiretta della falda	Art. 12A
		Settori di ricarica di tipo C - Bacini imbriferi di primaria alimentazione delle zone A e B	Art. 12A
		Settori di ricarica di tipo D - Fasce adiacenti agli alvei fluviali con prevalente alimentazione laterale subalvea	Art. 12A
		Aree caratterizzate da ricchezza di falde idriche	Art. 12A
		Zone di tutela dei fontanili	Art. 12A
		Zone di riserva	Art. 12A
	Zone di protezione delle acque superficiali		
Acque superficiali		Opera di captazione in corpo idrico superficiale	Art. 12C
		Zona di protezione - bacino imbrifero a monte dell'opera di captazione	Art. 12C
		Zona di protezione - porzione di bacino imbrifero a monte dell'opera di captazione (10 Km ²)	Art. 12C
	Rete di monitoraggio dei corsi d'acqua superficiali e dei corpi idrici artificiali		
		Stazione di monitoraggio "AS" localizzata su corpo idrico significativo	Art. 13A
		Stazione di monitoraggio localizzata su corpo idrico rilevante	Art. 13A

Figura 15.2.7 – Estratto della Carta 3.2, Tavola 3.2.2 – *Rischio Inquinamento Acque: Zone di Protezione delle Acque Superficiali e Sotterranee destinate al consumo umano*, tratta dal PTCF del Comune di Modena

Dalla Carta 3.3, Tavola 3.3.1 – *Rischio Inquinamento Acque: Zone Vulnerabilità da nitrati di origine agricola ed assimilate*, tratto dal PTCP del Comune di Modena, si evince che l'area oggetto d'esame è esterna da tutte le zone vulnerabili in legenda:



VOCI DI LEGENDA

	Zone vulnerabili da nitrati di origine agricola * (Art.13B)
	Zone vulnerabili da nitrati di origine agricola assimilate ** (Art.13B)

* aree individuate alla lettera a) e b) dell'art. 30 del titolo III delle Norme del Piano di Tutela delle Acque.

** zone di rispetto delle captazioni e derivazioni dell'acqua destinata al consumo umano di cui all'art. 94, comma 6, del D.Lgs 152/2006 e fasce fluviali A e B del PAI, assimilate ai sensi dell'art. 2, comma 1, lettera a) secondo e terzo alinea del Piano Azione Nitrati approvato con Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n.96 del 16/01/2007.

Figura 15.2.8 – Estratto della Carta 3.3, Tavola 3.3.1 – Rischio Inquinamento Acque: Zone Vulnerabilità da nitrati di origine agricola ed assimilate, tratta dal PTCP del Comune di Modena

Dalla consultazione della Carta 3.6 – *Rischio Elettromagnetico: Limitazioni Territoriali alla Localizzazione di nuovi siti per l'Emittenza Radiotelevisiva*, si nota che l'area di studio ricade al di fuori di entrambe le Classi in legenda:

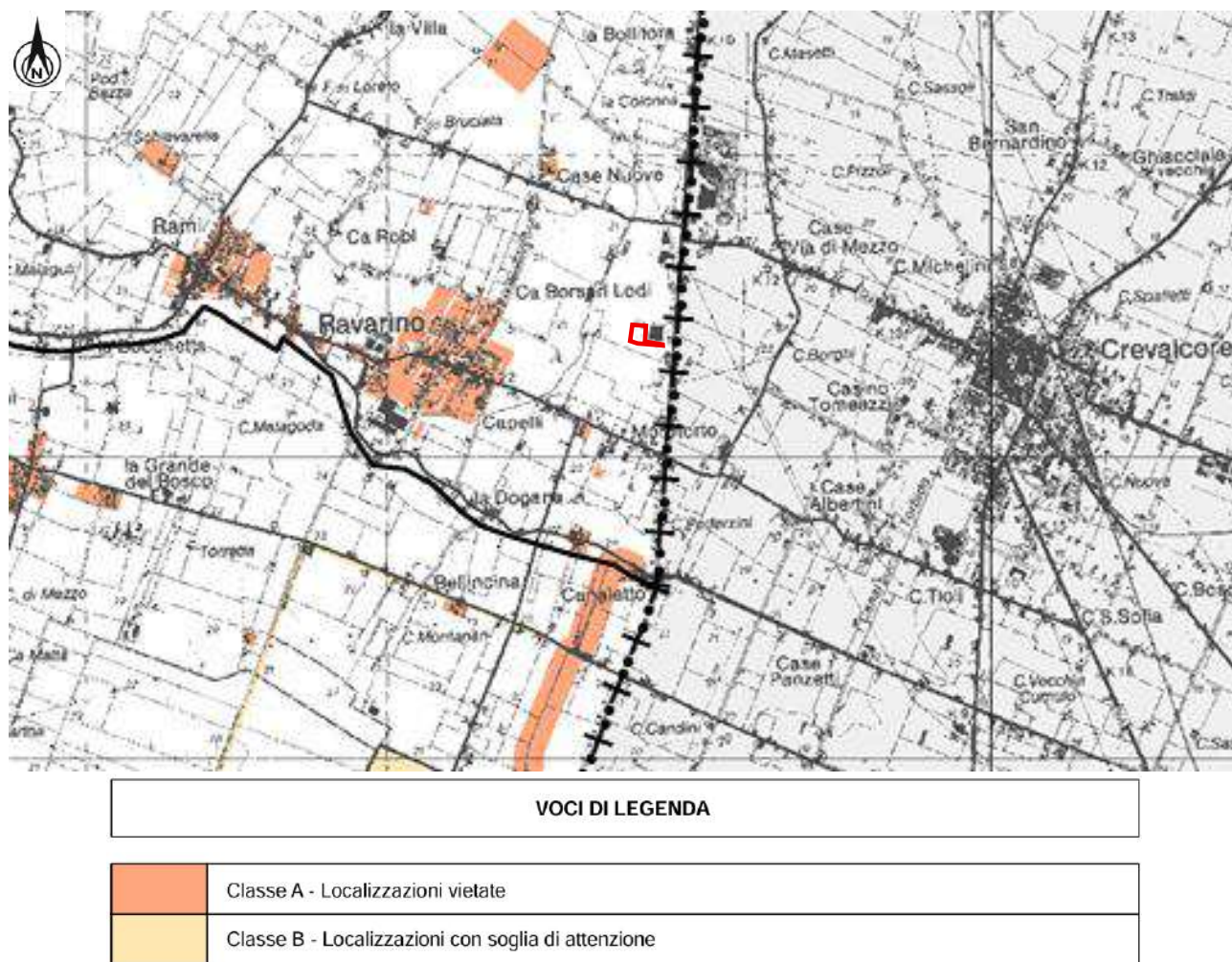


Figura 15.2.8 – Estratto della Carta 3.6, Rischio Elettromagnetico: Limitazioni Territoriali alla Localizzazione di nuovi siti per l'Emittenza Radiotelevisiva, tratta dal PTCP del Comune di Modena

L'area di indagine non è attraversata né interessata da elettrodotti aerei con conduttori scoperti, non è ipotizzabile la presenza di valori di campo magnetico superiori agli obiettivi di qualità indicati dalla DGR 21/7/08 n°1138 della Regione Emilia Romagna sulla base del Decreto 29 maggio 2008 emanato dal Direttore Generale per la salvaguardia ambientale pubblicato sulla GU n. 153 del 2 luglio 2008.

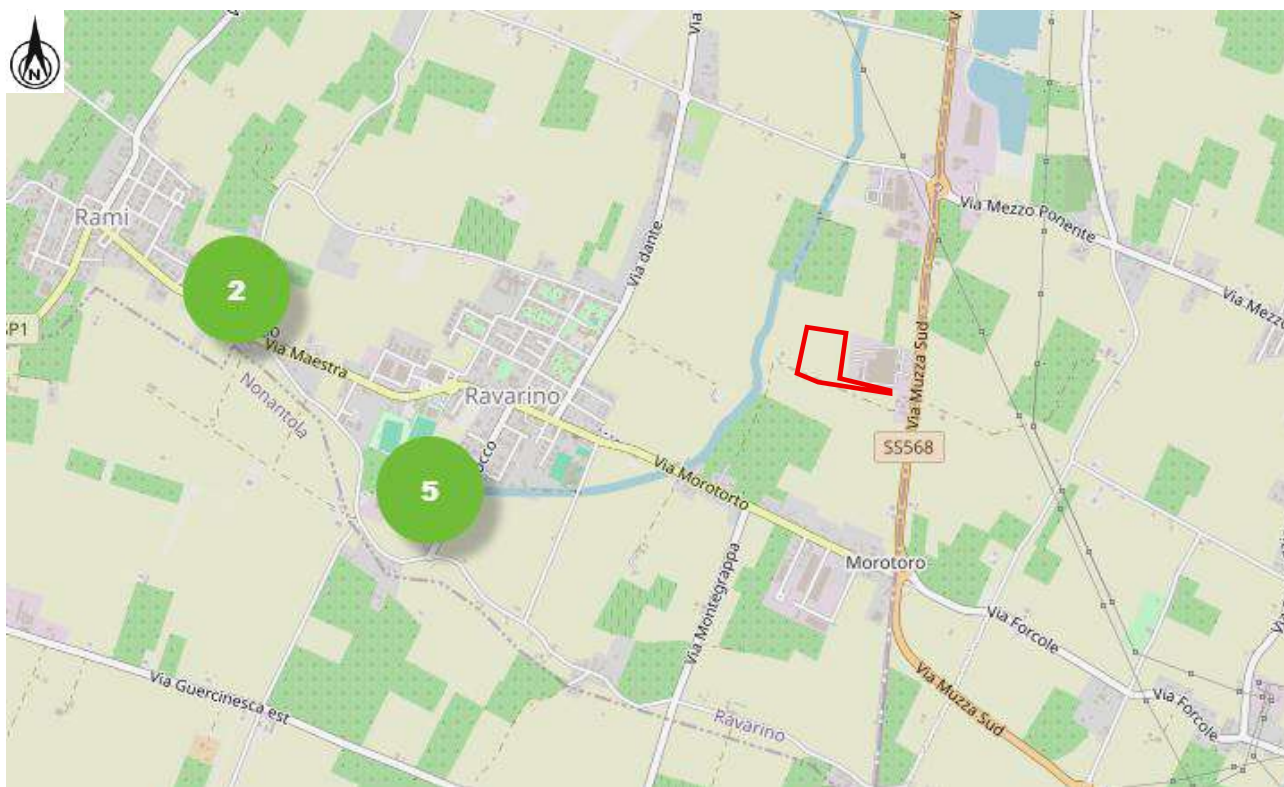


Figura 15.2.9 – Ubicazione delle sorgenti fisse dei campi elettromagnetici tratto dal Catasto Regionale delle sorgenti di campi elettromagnetici (CEM) della Regione Emilia Romagna

Dalla consultazione della Carta 2.3, Tavola 2.3.1 – *Rischio Idraulico. Carta della Pericolosità e della Criticità Idraulica*, tratta dal PTCP del Comune di Modena, si ricava che l'area in esame appartiene alle Aree a Differente Pericolosità e/o Criticità Idraulica A3, ovvero **Aree depresse ad elevata criticità idraulica, aree a rapido scorrimento ad elevata criticità idraulica** (Art. 11):

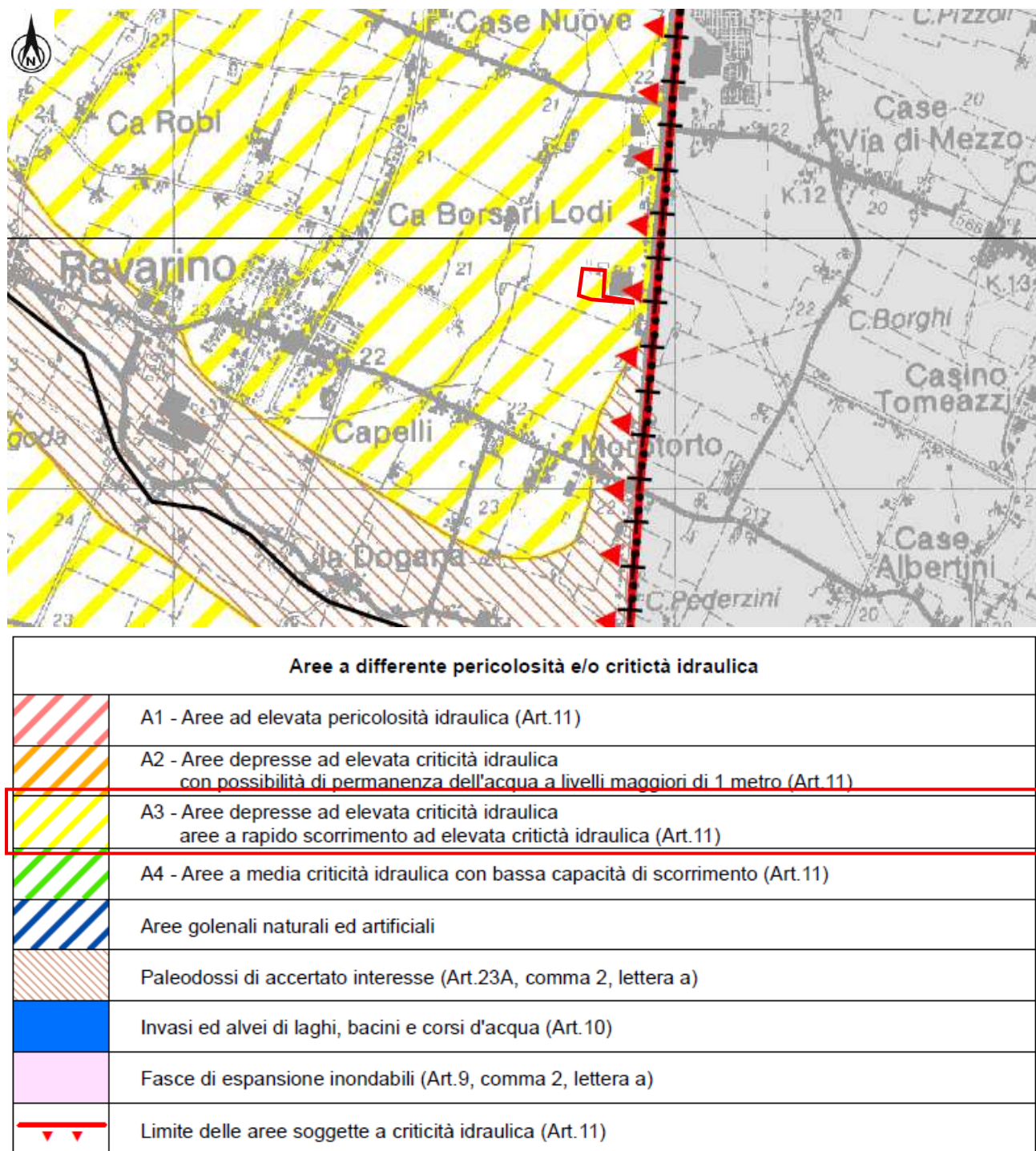


Figura 15.2.10 – Estratto della Carta 2.3, Tavola 2.3.1 – *Rischio Idraulico. Carta della Pericolosità e della Criticità Idraulica*, tratta dal PTCP del Comune di Modena

Si riporta l'estratto dell'Art. 11, preso dalle Norme Tecniche d'Attuazione del PTCP di Modena:

ART. 11 Sostenibilità degli insediamenti rispetto alla criticità idraulica del territorio

- 1 (D) Ferme restando le norme di cui agli articoli 9 e 10 del presente Piano, ai fini dell'applicazione delle direttive e degli indirizzi di cui ai seguenti commi si definiscono i seguenti ambiti in riferimento alla suddivisione del territorio di pianura in aree a differente pericolosità e/o criticità idraulica, riportate nella Carta n. 2.3 del presente Piano:
 - A1. aree ad elevata pericolosità idraulica rispetto alla piena cinquantennale corrispondenti alle fasce di rispetto individuate in base alle diverse altezze arginali; in tale area un'onda di piena disalveata compromette gravemente il sistema insediativo, produttivo e infrastrutturale interessato;
 - A2. aree depresse ad elevata criticità idraulica di tipo A, con possibilità di permanenza dell'acqua a livelli maggiori di 1 m.; tali aree si trovano in comparti morfologici allagabili e sono caratterizzate da condizioni altimetriche e di drenaggio particolarmente critiche;
 - A3. aree depresse ad elevata criticità idraulica di tipo B, situate in comparti morfologici allagabili, ma caratterizzate da condizioni altimetriche meno critiche della classe precedente, aree caratterizzate da scorrimento rapido e buona capacità di smaltimento, ad elevata criticità idraulica poiché situate in comparti allagabili;
 - A4. aree depresse a media criticità idraulica con bassa capacità di smaltimento situate in comparti non immediatamente raggiungibili dall'acqua, ma caratterizzate da condizioni altimetriche che ne determinano la difficoltà di drenaggio e tempi lunghi di permanenza.

Piani Strutturali Comunali possono eventualmente pervenire ad ulteriori specificazioni solo qualora derivanti da studi e approfondimenti di maggior dettaglio, i quali in tal caso sostituiscono le delimitazioni della Carta n. 2.3 "Rischio idraulico: carta della pericolosità e della criticità idraulica" del presente Piano.
- 2 (D) All'interno dell'ambito A1 di cui al precedente punto i Comuni in sede di adeguamento dei rispettivi strumenti urbanistici: a. procedono ad una verifica del livello di pericolosità idraulica e vulnerabilità in rapporto al sistema insediativo presente e di progetto; b. definiscono in relazione al livello di pericolosità e vulnerabilità individuato di cui al punto a. gli utilizzi ammissibili e le limitazioni relative agli interventi edilizi ed urbanistici con particolare riferimento alle zone di nuova urbanizzazione; c. definiscono con elaborati adeguati le misure di controllo in atto o da adottare al fine di rendere compatibili gli interventi di trasformazione del suolo e delle destinazioni d'uso previste; d. procedono alla verifica di cui alla lettera a. anche per le aree di cui al comma 3, art. 9 del PTCP – attuazione del PTPR.
- 3 (D) Negli ambiti A1 e A2 di cui al precedente comma 1 i Comuni attraverso i Regolamenti Urbanistico-Edilizi definiscono norme edilizie atte a diminuire la pericolosità per le persone che risiedono negli edifici di tali aree quali: la presenza di scale interne di collegamento tra il piano dell'edificio potenzialmente allagabile e gli altri piani, la limitazione di vani interrati quali garage o taverne, ecc..
- 4 (D) Negli ambiti A1, A2 e A3 i Comuni attivano una puntuale pianificazione dell'emergenza finalizzata alla limitazione del rischio per la popolazione residente.
- 5 (D) Negli ambiti A2, A3, A4, con particolare riferimento alle aree interessate da rilevanti nuovi insediamenti produttivi, gli strumenti urbanistici comunali indicano gli interventi tecnici da adottare sia per ridurre l'effetto della impermeabilizzazione delle superfici nei confronti dell'incremento dei tempi di corrivazione dei deflussi idrici superficiali sia per mantenere una ottimale capacità di smaltimento del reticolo di scolo legato al sistema della rete dei canali di bonifica. Deve essere previsto il drenaggio totale delle acque meteoriche con il sistema duale, cioè un sistema minore, costituito dai collettori fognari destinati allo smaltimento delle acque nere e di parte di quelle bianche, e un sistema maggiore, costituito dalle vie di acque superficiali (anche vasche volano, taratura delle bocche delle caditoie, estensione delle aree verdi) che si formano in occasione di precipitazioni più intense di quelle compatibili con la rete fognaria. Nell'Appendice 1 della Relazione di Piano viene fornito un metodo per il calcolo dell'incremento teorico di superficie impermeabilizzabile date le caratteristiche del bacino di scolo.

- 6 (I) Negli ambiti A1, A2, A3, A4 gli strumenti urbanistici comunali si dotano di uno studio idrologico-idraulico che definisca gli ambiti soggetti ad inondazioni per tempi di ritorno prefissati e che permettano di verificare il grado di pericolosità e di criticità individuato nel presente Piano esaminando un tratto di corso d'acqua significativo che abbia riferimento con l'area di intervento. Lo studio deve inoltre verificare gli eventuali fenomeni di ristagno per le diverse aree di intervento. Nelle aree soggette ad inondazione per piene con tempi di ritorno prefissati e soggette a fenomeni di ristagno gli strumenti urbanistici comunali o i loro strumenti attuativi individuano gli interventi necessari a riportare ad un livello accettabile il rischio di inondazione e il rischio di ristagno. Essi devono essere compatibili con la situazione idraulica dell'ambito territorialmente adiacente alle zone di intervento.
- 7 (I) Nella Carta 2.3 "Rischio idraulico: carta della pericolosità e della criticità idraulica" del presente Piano viene rappresentato il limite delle aree soggette a criticità idraulica, per il quale la riduzione delle condizioni di rischio generate da eventi a bassa probabilità di inondazione e l'obiettivo di garantire un grado di sicurezza accettabile alla popolazione è affidato alla predisposizione di programmi di prevenzione e protezione civile ai sensi della L. 225/1992 e s.m.i.. Tali programmi e i piani di emergenza per la difesa della popolazione e del territorio investono anche i territori di cui agli articoli 9, 10 del presente Piano.
- 8 (D) Nei territori che ricadono all'interno del limite delle aree soggette a criticità idraulica, di cui al comma 7, il Comune nell'ambito della elaborazione del PSC dispone l'adozione di misure volte alla prevenzione del rischio idraulico ed alla corretta gestione del ciclo idrico. In particolare sulla base di un bilancio relativo alla sostenibilità delle trasformazioni urbanistiche e infrastrutturali sul sistema idrico esistente, entro 35PTCP 2009 - NORME DI ATTUAZIONE ambiti territoriali definiti dal Piano, il Comune prevede:- per i nuovi insediamenti e le infrastrutture l'applicazione del principio di invarianza idraulica (o udo-- per gli interventi di recupero e riqualificazione di aree urbane l'applicazione del principio di attenuametrica) attraverso la realizzazione di un volume di invaso atto alla laminazione delle piene ed idonei dispositivi di limitazione delle portate in uscita o l'adozione di soluzioni alternative di pari efficacia per il raggiungimento delle finalità sopra richiamate; zione idraulica attraverso la riduzione della portata di piena del corpo idrico ricevente i deflussi superficiali originati dall'area stessa, attraverso una serie di interventi urbanistici, edilizi, e infrastrutturali in grado di ridurre la portata scaricata al recapito rispetto alla situazione preesistente.
- 9 (I) Per la gestione del rischio idraulico attraverso l'applicazione dei principi di invarianza e attenuazione idraulica, di cui al comma precedente, il Comune può procedere sulla base della metodologia riportata a titolo esemplificativo nell'Appendice 1 della Relazione di Piano. In fase di prima applicazione si individua come parametro di riferimento per l'invarianza idraulica a cui i Comuni possono attenersi il valore di 300-500 mc/ha di volume di laminazione per ogni ettaro impermeabilizzato. Per i Comuni che ricadono nell'ambito di competenza dell'Autorità di Bacino del Reno i sistemi di applicazione del principio di invarianza idraulica possono essere anche previsti negli strumenti urbanistici come interventi complessivi elaborati d'intesa con l'Autorità idraulica competente. Le caratteristiche funzionali di tali sistemi sono stabilite dall'Autorità idraulica competente con la quale devono essere preventivamente concordati i criteri di gestione.
- 10 (I) Nel territorio rurale di pianura, che ricade all'interno del suddetto limite delle aree soggette a criticità idraulica, l'adozione di nuovi sistemi di drenaggio superficiale che riducano sensibilmente il volume specifico d'invaso, modificando quindi i regimi idraulici, è subordinata all'attuazione di interventi finalizzati all'invarianza idraulica, consistenti nella realizzazione di un volume d'invaso compensativo, il cui calcolo sia fornito sulla base di un'idonea documentazione.
- 11 (I) Per gli interventi nel territorio rurale di cui al precedente comma, l'Autorità idraulica responsabile dello scolo di quel bacino esercitano l'attività di controllo e la Provincia interviene anche attraverso accordi territoriali per coordinare la gestione di tali attività.
- 12 (D) Nella Carta 2.3 "Rischio idraulico: carta della pericolosità e criticità idraulica" sono rappresentate le infrastrutture per la sicurezza idraulica del territorio che di seguito si elencano:
Opere di difesa idraulica esistenti:
 - Cassa di laminazione del Cavo Argine;
 - Cassa di laminazione del fiume Secchia;

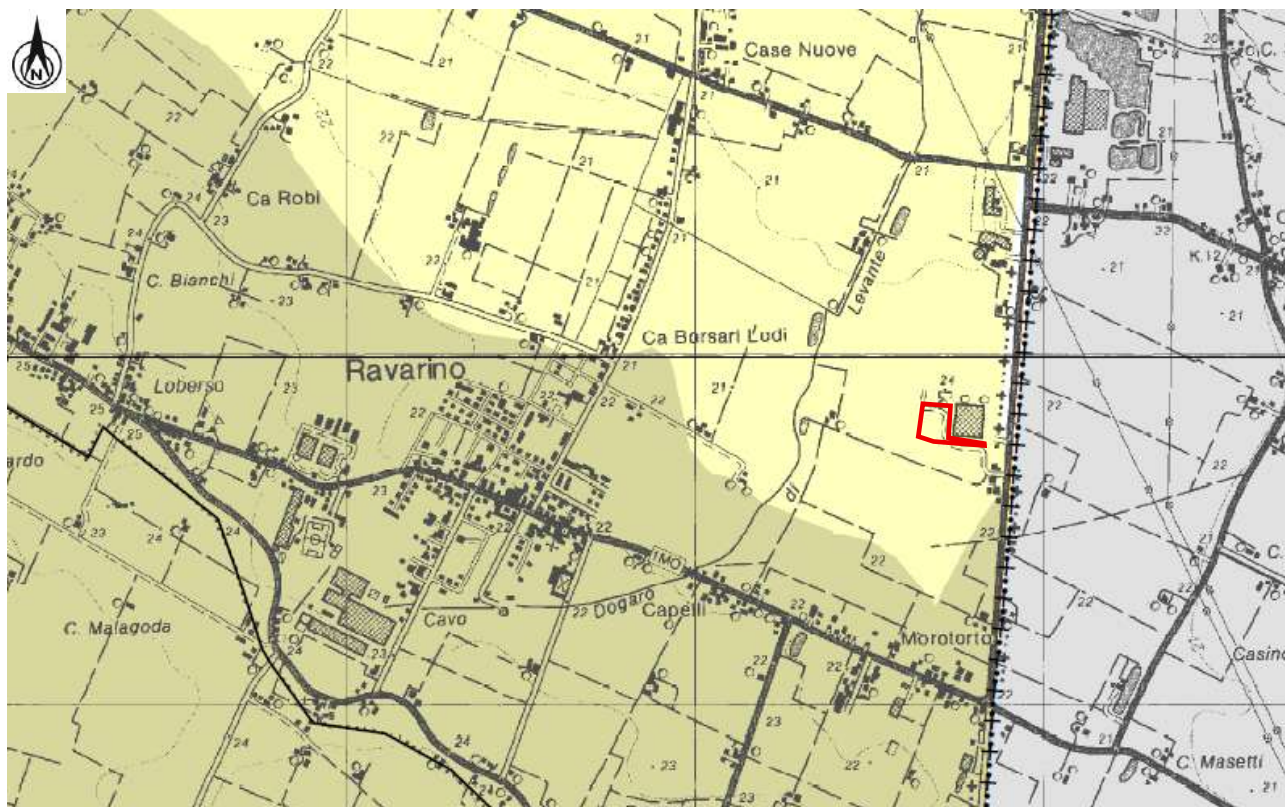
- Cassa di Laminazione del fiume Panaro;
- Paratoia di regolazione del Cavo Levata;
- Porte Vinciane del Canale Naviglio;
- Paratoia di regolazione del Canale di Freto;
- Clapet del Canale di Freto;
- Sifone a Botte del Canale San Pietro;
- Attraversamento pensile del Canale Diamante;
- Sifone a Botte del Canale di Modena;
- Paratoia di regolazione del Cavo Archirola;
- Porte Vinciane del canale Collettore Acque Alte;

Opere di difesa idraulica previste:

- Cassa di Laminazione prati di San Clemente;
- Cassa di laminazione del fiume Panaro (ampliamento o regolazione);
- Cassa di laminazione Torrente Tiepido;
- Cassa di Laminazione del Diversivo Martiniana;
- Paratoia di regolazione del Cavo Argine;
- Paratoia di regolazione del Cavo Minutara;
- Diversivo Martiniana;- Collettore di Levante;
- Opera di difesa idraulica della città di Sassuolo;
- Risagomatura del Torrente Grizzaga.

Tali infrastrutture sono da considerarsi strategiche e quindi prioritarie ai fini della sicurezza e della prevenzione del rischio idraulico nel territorio provinciale.

Dalla consultazione della Carta 2.2, Tavola 2.2 a.2 – *Rischio Sismico: carta delle aree suscettibili di effetti locali*, tratta dal PTCP del Comune di Modena, si evince che il lotto in esame ricade nelle **Aree soggette ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziali cedimenti (8)**:

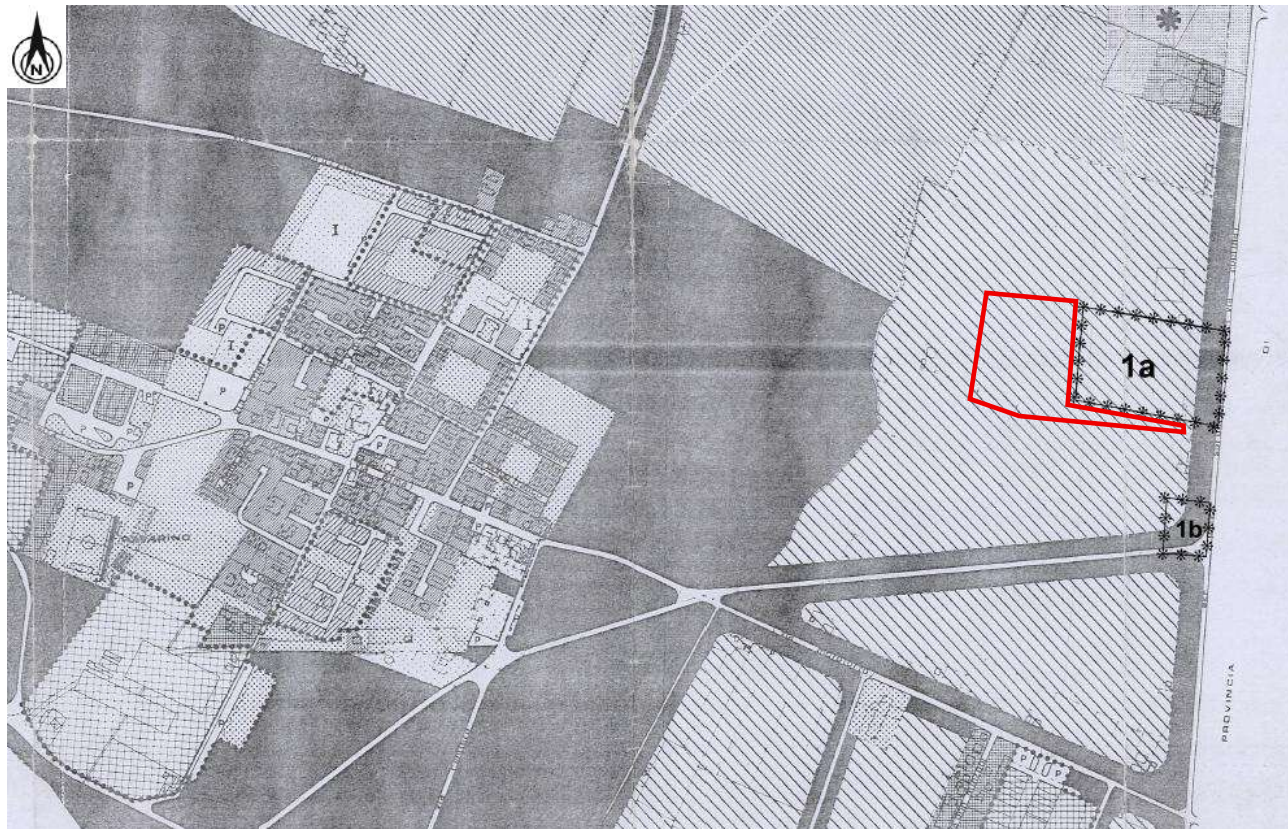


Effetti attesi	
1	Area instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche <u>studi</u> ": valutazione del coefficiente di amplificazione litologico e del grado di stabilità del versante in condizioni dinamiche o pseudostatiche (nei casi in cui siano ammessi interventi); <u>microzonazione sismica</u> ": approfondimenti di III livello.
2	Area instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche <u>studi</u> ": valutazione del coefficiente di amplificazione litologico e topografico e del grado di stabilità del versante in condizioni dinamiche o pseudostatiche (nei casi in cui siano ammessi interventi); <u>microzonazione sismica</u> ": approfondimenti di III livello; nelle aree prossime ai bordi superiori di scarpate o a quote immediatamente superiori agli ambiti soggetti ad amplificazione per caratteristiche topografiche e nelle zone con accentuato contrasto di pendenza, lo studio di microzonazione sismica deve valutare anche gli effetti della topografia.
3	Area potenzialmente instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche <u>studi</u> ": valutazione del coefficiente di amplificazione litologico e del grado di stabilità del versante in condizioni dinamiche o pseudostatiche; <u>microzonazione sismica</u> ": approfondimenti di III livello.
4	Area potenzialmente instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche <u>studi</u> ": valutazione del coefficiente di amplificazione litologico e topografico e del grado di stabilità del versante in condizioni dinamiche o pseudostatiche; <u>microzonazione sismica</u> ": approfondimenti di III livello; nelle aree prossime ai bordi superiori di scarpate o a quote immediatamente superiori agli ambiti soggetti ad amplificazione per caratteristiche topografiche e nelle zone con accentuato contrasto di pendenza, lo studio di microzonazione sismica deve valutare anche gli effetti della topografia.
5	Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche <u>studi</u> ": valutazione del coefficiente di amplificazione litologico; <u>microzonazione sismica</u> ": approfondimenti di II livello.
6	Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche <u>studi</u> ": valutazione del coefficiente di amplificazione litologico e topografico; <u>microzonazione sismica</u> ": approfondimenti di II livello; nelle aree prossime ai bordi superiori di scarpate o a quote immediatamente superiori agli ambiti soggetti ad amplificazione per caratteristiche topografiche e nelle zone con accentuato contrasto di pendenza, lo studio di microzonazione sismica deve valutare anche gli effetti della topografia.
7	Area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziale liquefazione <u>studi</u> ": valutazione del coefficiente di amplificazione litologico, del potenziale di liquefazione e dei cedimenti attesi; <u>microzonazione sismica</u> ": approfondimenti di III livello.
8	Area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziali cedimenti <u>studi</u> ": valutazione del coefficiente di amplificazione litologico e dei cedimenti attesi; <u>microzonazione sismica</u> ": sono ritenuti sufficienti approfondimenti di II livello per la valutazione del coefficiente di amplificazione litologico e sono richiesti approfondimenti di III livello per la stima degli eventuali cedimenti.
9	Area potenzialmente non soggetta ad effetti locali <u>studi</u> ": indagini per caratterizzare V_{s30} ; in caso V_{s30} maggiore/uguale di 800 m/s non è richiesta nessuna ulteriore indagine, in caso V_{s30} minore di 800 m/s è richiesta la valutazione del coefficiente di amplificazione litologico; <u>microzonazione sismica</u> ": non richiesta nel primo caso, nel secondo caso approfondimenti di II livello.
10	Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche topografiche <u>studi</u> ": indagini per caratterizzare V_{s30} e valutazione del coefficiente di amplificazione topografico; in caso V_{s30} maggiore/uguale di 800 m/s è sufficiente la sola valutazione del coefficiente di amplificazione topografico, in caso V_{s30} minore di 800 m/s occorre valutare anche il coefficiente di amplificazione litologico; <u>microzonazione sismica</u> ": valutazione degli effetti della topografia, con particolare attenzione nelle aree prossime ai bordi di scarpata, negli ambiti immediatamente superiori ai settori soggetti ad amplificazione topografica, nelle zone con accentuato contrasto di pendenza; in caso V_{s30} minore di 800 m/s valutazione anche del coefficiente di amplificazione litologico.

Figura 15.2.11 – Estratto della Carta 2.2, Tavola 2.2 a.2 – Rischio Sismico. Carta delle Aree Suscettibili di Effetti Locali, tratta dal PTCP del Comune di Modena

15.3 PRG (Piano Regolatore Generale)

Nella variante specifica del 2019 del Piano Regolatore Generale, riferita alla variante specifica 1990, nella carta della zonazione si evince che l'area in esame ricade nelle **Zone Territoriali Omogenee e Zone Agricole**, più precisamente all'interno della "zona agricola normale B1":






ZONE A PREVALENTE DESTINAZIONE RESIDENZIALE	
	ZONA TERRITORIALE OMOGENEA A-ZONA CULTURALE AMBIENTALE
	ZONA TERRITORIALE OMOGENEA B-ZONA EDIFICATA A PREVALENTE DESTINAZIONE RESIDENZIALE
	ZONA TERRITORIALE OMOGENEA B-ZONA SUGGERIMENTO
	ZONA TERRITORIALE OMOGENEA C-ZONA PER NUOVI INSEDIAMENTI RESIDENZIALI
ZONE A PREVALENTE DESTINAZIONE PRODUTTIVA	
	ZONA TERRITORIALE OMOGENEA D-ZONA DESTINATA AD INSEDIAMENTI PRODUTTIVI DI COMPLETAMENTO
	ZONA TERRITORIALE OMOGENEA D-ZONA DESTINATA AD INSEDIAMENTI PRODUTTIVI DI ESPANSIONE

	ZONE TERRITORIALI OMOGENEE E-ZONE AGRICOLE
	ZONA AGRICOLA DI RISPETTO DEI FIUMI, DEI TORRENTI E DEI GRANDI CANALI-FASCIA DI TUTELA ALLARGATA
	ZONA AGRICOLA DI RISPETTO DEI CIMITERI
	ZONA AGRICOLA DI RISPETTO DEI BENI AMBIENTALI
	ZONA AGRICOLA DI RISPETTO DEI CENTRI ABITATI
	ZONA AGRICOLA NORMALE R1
	ZONA AGRICOLA NORMALE R2
	ZONA AGRICOLA DI RISPETTO DEI FIUMI, DEI TORRENTI E DEI GRANDI CANALI-FASCIA DI TUTELA ASSOLUTA
	ZONE DI USO PUBBLICO DI INTERESSE GENERALE
	ZONE TERRITORIALI OMOGENEE Psg-ZONE DESTINATE A SPAZI PUBBLICI ATTREZZATI A PARCO, PER IL GIOCO E LO SPORT
	ZONE TERRITORIALI OMOGENEE Psg - ZONE DESTINATE AD ATTREZZAZIONI E SERVIZI PUBBLICI (ISTIT. PUBBLICI, ASILI, SCUOLE MATERNE, CANTIERI, ecc.)
	ZONE DESTINATE ALLA VIABILITA' E PARCHEGGI
	ZONE A VINCOLO SPECIALE
	ZONE D'ACQUA
	ZONE DI RISPETTO STRADALE
	PERIMETRO DI TERRITORIO URBANIZZATO
	PERIMETRO COMPARTO DI ATTUAZIONE
	PERIMETRO AREE P.E.E.P.
	LINEA DI INTERVENZIONE RIVESTITA, FORTIFICATA
	** 1a-b RIF. ART.19 COMMA 16




Figura 15.3.1 – Estratto dalla Variante Specifica 2019 dell'elaborato PUG del Comune di Ravarino

15.4 Sintesi di coerenza

Si seguito vengono messi a sistema e sintetizzati in un'unica tabella i risultati relativi alla valutazione di coerenza e conformità del progetto con gli strumenti di programmazione e pianificazione vigenti, analizzati nei paragrafi precedenti:

	La coerenza delle azioni progettuali con gli indirizzi e le prescrizioni di un piano è definita come la completa o parziale corrispondenza delle azioni di progetto con gli obiettivi e le prescrizioni di carattere generale definite dagli strumenti analizzati
	La conformità è definita invece come la completa o parziale corrispondenza delle azioni di progetto agli obiettivi e alle prescrizioni specifiche per l'ambito di progetto così come definiti dagli strumenti analizzati
	La non coerenza/non conformità infine è definita quando le azioni di progetto producono effetti contrari a quelli definiti dagli obiettivi e dalle prescrizioni degli strumenti analizzati

I risultati della valutazione di congruenza delle azioni di progetto con gli indirizzi, gli obiettivi e le prescrizioni di piano posso così essere sintetizzati:

STRUMENTO DI PIANIFICAZIONE VIGENTE		COERENTE	CONFORME	NON COERENTE
PIANIFICAZIONE PROVINCIALE				
1	Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) della Città metropolitana di Bologna - PTM			
PIANIFICAZIONE COMUNALE				
2	Piano Regolatore Generale (PRG)			

Il progetto di cui al presente documento mira a completare ed ampliare il comparto di proprietà prevedendo una serie di interventi mirati a migliorare e riorganizzare gli spazi funzionali dell'attività, al fine di ottimizzare i flussi di lavoro e le operazioni logistiche.

La variante cartografica riguarda la riclassificazione di una porzione di area individuata nel PRG del Comune di Ravarino come **"Zone di agricoltura normale B1"**, situata ad ovest dell'insediamento produttivo già esistente classificato alla Variante specifica del 1990 come **"1a-b - Zona agricola normale B1"**, la quale dopo l'ampliamento diventerà **"Zone territoriali omogenee D - Zone destinate ad insediamenti produttivi"**.

16 VALUTAZIONI AMBIENTALI – APPROCCIO DPSIR

Le valutazioni ambientali relative alla realizzazione dell'opera vengono eseguite utilizzando come schema di riferimento la struttura "DPSIR". Tale schema permette di rappresentare l'insieme degli elementi e delle relazioni che caratterizzano un qualsiasi tema o fenomeno ambientale, mettendolo in connessione con l'insieme delle politiche esercitate verso di esso.

La struttura dello schema è costituita a moduli o sottosistemi DPSIR, legati tra loro da una catena di relazioni essenzialmente di tipo causale:

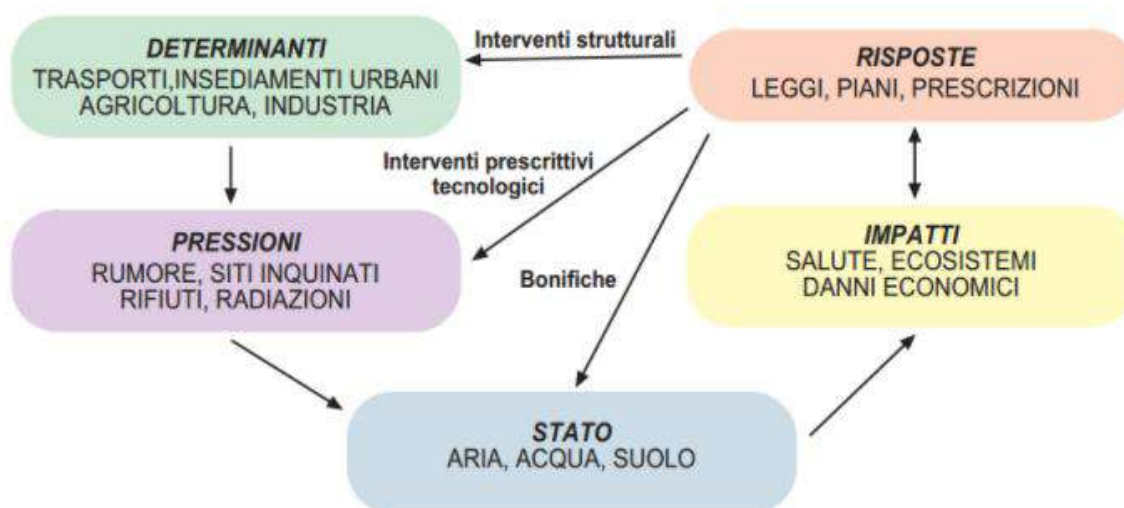
D – Driving forces – Determinanti o Forze determinanti: attività e comportamenti umani derivanti da bisogni individuali, sociali, economici, stili di vita, processi economici, produttivi e di consumo da cui originano pressioni sull'ambiente.

P – Pressures: pressioni esercitate sull'ambiente in funzione delle determinanti, cioè delle attività e dei comportamenti umani come ad esempio emissioni atmosferiche, rumore, campi elettromagnetici, produzione di rifiuti, scarichi industriali.

S – States – Stati: qualità e caratteri dell'ambiente e delle risorse ambientali che possono essere messi in discussione dalle pressioni, qualità considerate come valori (fisici, chimici, biologici, naturalistici, testimoniali, economici) che occorre tutelare e difendere.

I – Impacts – Impatti: cambiamenti significativi dello stato dell'ambiente che si manifestano come alterazioni degli ecosistemi, nella loro capacità di sostenere la vita, la salute umana, le performance sociali ed economiche.

R – Responses – Risposte: azioni di governo messe in atto per fronteggiare le pressioni: oggetto della risposta può essere una determinante, una pressione, uno stato, un impatto, ma anche una risposta pregressa da correggere.



A partire dalla metodologia DPSIR è stata definita una procedura per quantificare gli impatti su ogni componente ambientale, al fine di definire se siano necessario "azioni" relative ai valori rilevati.

La procedura utilizzata viene brevemente descritta di seguito:

- Individuazione delle componenti ambientali interessate dall'intervento in progetto (Stato)
- Definizione della sensibilità di ogni componente ambientale individuata. La sensibilità per ogni componente ambientale è stata definita tramite l'assegnazione di un valore numerico, come riportato di seguito. Per la definizione della sensibilità dell'area relativa ad ogni componente ambientale, viene considerato lo stato “ante operam”.

Valore numerico	Descrizione
1	Sensibilità bassa
2	Sensibilità media
3	Sensibilità alta

- Definizione del valore della “Pressione” esercitata dall'intervento in progetto su ogni componente considerata. La Pressione su ciascuna componente ambientale é stata definita tramite l'assegnazione di un valore numerico, come riportato di seguito.

Valore Pressione	Descrizione
1	Pressione <u>bassa</u> . L'attuazione del piano/programma provoca variazioni poco significative sullo Stato della componente ambientale considerata.
2	Pressione <u>media</u> . L'attuazione del piano/programma provoca variazioni significative sullo Stato della componente ambientale considerata.
3	Pressione <u>alta</u> . L'attuazione del piano/programma provoca variazioni molto significative sulla componente ambientale considerata.

- Calcolo dell'impatto, tramite la combinazione tra il valore di sensibilità e di pressione come descritto di seguito:

$$\text{Impatto} = \text{Sensibilità} \times \text{Pressione}$$

Si ottiene così un valore di Impatto, espresso come descritto nella tabella riportata di seguito.

In base al valore di impatto così ottenuto occorrerà prevedere delle specifiche azioni, anch' esse riportate in tabella.

Valore Impatto	Descrizione	Azione richiesta
1	Impatto Basso	Nessuna
2	Impatto Basso	Nessuna
3	Impatto Basso	Nessuna
4	Rischio medio	Azioni per mitigare l'impatto
5	Rischio medio	Azioni per mitigare l'impatto
6	Rischio medio	Azioni per mitigare l'impatto
7	Rischio alto	Azione di mitigazione e Monitoraggio post operam

8	Rischio alto	Azione di mitigazione e Monitoraggio post operam
9	Rischio alto	Azione di mitigazione e Monitoraggio post operam

Se l'impatto risulterà basso (valori da 1 a 3) non sarà necessario intraprendere alcuna azione, per i valori di impatto medio (valori a 4 a 6) occorrerà attivare specifiche azione di mitigazione, sulla base della componente ambientale analizzata, mentre per un rischio alto (valori da 7 a 9) sarà necessario programmare un monitoraggio post operam (a seguito dell'attuazione del piano/programma), volto a verificare l'effettivo impatto e poter programmare ulteriori azioni di mitigazione dello stesso.

16.1 Impatti sugli aspetti paesaggistici ed ecologici

L'attuazione del progetto in esame genera un impatto sulle componenti vegetazione, flora e fauna, dovuto alla trasformazione di un'area verde in un comparto edificato.

Sensibilità dell'area:

Il lotto oggetto di studio è costituito da un'area verde, ubicata all'interno di una zona agricola normale B1 (dal PRG del Comune di Ravarino), ma adiacente ad un comparto già industrializzato. Si ritiene, pertanto, che la sensibilità per tale componente ambientale possa essere considerata **bassa** e le possa essere assegnato, pertanto, un valore numerico pari a 1.

Pressione indotta dall'attuazione dell'opera sulla componente ambientale considerata:

Il progetto andrà ad occupare un'area agricola, trovando tuttavia continuità paesaggistica con la componente urbanizzata limitrofa. Lo sviluppo in adiacenza ad un ambito insediato riduce gli effetti di consumo di suolo ad elevata produttività agricola, in quanto consente di limitare la frammentazione della maglia podereale.

Relativamente all'intervento in progetto di cui al presente documento, ai fini di tutelare gli aspetti paesaggistici ed ecologici, è prevista la creazione e l'ampliamento delle fasce a verde perimetrali attorno al nuovo fabbricato, prevedendo anche la piantumazione di essenze arboree e arbustive. Viene inoltre evidenziato che dove non sarà possibile avere una fascia di 5 metri di verde (ad esempio vicino alle aree per la gestione dei rifiuti) saranno installati pannelli fonoassorbenti per mitigare gli impatti sulla fauna presente.

Della superficie totale del lotto, un'area di 19188 m² sarà mantenuta come permeabile.

Alla luce di ciò, si ritiene che la pressione possa ritenersi **bassa** e si potrà assegnare un valore numerico a tale parametro pari a 1.

Sensibilità dell'area	Valore "pressione"	Valore "impatto"	Azione richiesta (già prevista nel progetto)
1	1	1	Realizzazione di aree verdi e mitigazione acustica

16.2 Impatti correlati alla geomorfologia e sismicità del sito

Sensibilità dell'area:

Alla luce di quanto descritto nel paragrafo inerente, si ritiene che la sensibilità possa essere considerata **media**, data la classificazione in una zona di “attenzione per instabilità” e le possa essere assegnato, pertanto, un valore numerico pari a **2**.

Pressione indotta sulla componente ambientale considerata dall'attuazione dell'opera:

L'intervento di progetto risulta compatibile con le caratteristiche geologiche e geotecniche del sito, senza comportare criticità che possano compromettere la capacità geologica e geotecnica nonché sismica del territorio e degli edifici che insistono su di esso.

Si rimanda comunque all'elaborato relativo alla relazione geologica/geotecnica/analisi pericolosità sismica locale per i dettagli concernenti lo studio specialistico.

Si ritiene che la pressione sarà pertanto, **bassa** e si potrà assegnare un valore numerico a tale parametro pari a **1**.

Sensibilità dell'area	Valore “pressione”	Valore “impatto”	Azione richiesta
2	1	2	Nessuna

16.3 Impatti sulla qualità del suolo e sottosuolo

Sensibilità dell'area:

Considerato quanto descritto nel paragrafo inerente, si ritiene che la sensibilità possa essere considerata **bassa** e le possa essere assegnato, pertanto, un valore numerico pari a **1**.

Pressione indotta sulla componente ambientale considerata dall'attuazione dell'opera:

Alla luce di quanto emerso dalle indagini eseguite, non si riscontra la presenza di una contaminazione della matrice ambientale suolo/sottosuolo presso il lotto in studio. Il terreno derivante dagli scavi verrà riutilizzato secondo la corretta gestione in materia di Terra e Rocce da Scavo ai sensi del DPR 120/2017 e del D.Lgs 152/2006.

Si ritiene che la pressione sarà pertanto, **bassa** e si potrà assegnare un valore numerico a tale parametro pari a **1**.

Sensibilità dell'area	Valore “pressione”	Valore “impatto”	Azione richiesta
1	1	1	Nessuna

16.4 Impatti correlati all'idrologia e alla gestione idraulica del territorio

Sensibilità dell'area:

Come riportato nel paragrafo dedicato, l'area in oggetto è caratterizzata da criticità idraulica. Sono state consultate le Mappe della Pericolosità e del Rischio Alluvioni con riferimento sia al Reticolo Principale (RP) sia al Reticolo Secondario di pianura (RSP). Emerge che il sito di interesse rientra nell'ambito di pericolosità "M-P2 Alluvioni poco frequenti con media probabilità" per il reticolo secondario e "L-P1 Alluvioni poco frequenti con media probabilità" per il reticolo principale.

Si ritiene, pertanto, che la sensibilità per tale componente ambientale possa essere considerata **media** e le possa essere assegnato, pertanto, un valore numerico pari a 2.

Pressione indotta sulla componente ambientale considerata dall'attuazione dell'opera:

Il non aggravio del rischio idraulico e la sicurezza per il nuovo intervento, nell'ambito esaminato, possono essere quindi ottenuti:

- Prevedendo sistemi di smaltimento dimensionati per garantire una portata regolata e coerente con un coefficiente udometrico assunto di 14,88 l/s;
- Mantenendo adeguate le superfici permeabili e i sistemi di drenaggio;
- Rialzando il piano di calpestio ad una quota $\geq +0,20$ m rispetto al piano campagna, per evitare eventuali ristagni;
- Stabilendo una quota del piano di imposta a 21,70 m slm, con un incremento di 2 m rispetto al piano campagna medio, per quanto riguarda elementi sensibili, in coerenza con quanto prescritto dallo scenario PGRA L-P1;
- Predisponendo opere idrauliche atte a garantire una compensazione del volume di 2.807 m³.

Si rimanda al paragrafo 9 per i dettagli tecnici relativi alle scelte progettuali ed al calcolo dei volumi necessari per il soddisfacimento del principio di invarianza idraulica.

Il sistema in progetto permette quindi il rispetto del principio di invarianza idraulica come previsto dalla normativa vigente.

Complessivamente, si ritiene che l'intervento di progetto:

- non aumenta il rischio idraulico;
- risulta compatibile con il PGRA di riferimento;
- relativamente all'aspetto del rischio idraulico indagato in questa sede, è conforme agli strumenti urbanistici attualmente vigenti.

Detto ciò, si ritiene pertanto che la pressione sarà pertanto, **basso** e si potrà assegnare un valore numerico a tale parametro pari a 1.

Sensibilità dell'area	Valore "pressione"	Valore "impatto"	Azione richiesta (già prevista nel progetto)
2	1	2	Invarianza idraulica

16.5 Impatti sul traffico

Sensibilità dell'area:

Alla luce delle considerazioni descritte nel paragrafo inerente, la sensibilità sul medio-lungo periodo potrà considerarsi **bassa**, e si potrà assegnare un valore numerico a tale parametro pari a 1.

Pressione indotta sulla componente ambientale considerata dall'attuazione dell'opera:

Il rapporto flussi/capacità q/c risulta in categoria "Stabile" su Via Confine sia in condizioni di Stato di Fatto che in Stato di Progetto in entrambe le direzioni di scorrimento. Si verifica, quindi, una condizione di flusso molto sostenibile. Si conclude, pertanto, che l'intervento in progetto non andrà a sovraccaricare l'attuale carico già "stabile" su Via Confine.

Si ricorda, inoltre, che con l'ampliamento in progetto avverrà una riduzione dei flussi su strada nel tratto compreso tra Ravarino e Dosso (tracciato non oggetto della presente relazione), grazie alla futura dismissione dell'utilizzo del magazzino di Dosso come stoccaggio di prodotto finito e materie prime. Nello specifico, la modifica in progetto prevederà l'eliminazione di un totale di 100 afflussi di mezzi pesanti al mese, ovvero 1200 distribuiti nell'arco dell'annualità.

È possibile affermare che, sulla base dei dati presentati, la realizzazione dell'intervento non comporta impatti significativi per le condizioni di deflusso delle strade e delle intersezioni che garantiscono l'accessibilità all'area di interesse.

La pressione sarà pertanto, **bassa** e si potrà assegnare un valore numerico a tale parametro pari a 1.

Sensibilità dell'area	Valore "pressione"	Valore "impatto"	Azione richiesta
1	1	1	Nessuna

16.6 Impatto e clima acustico

Sensibilità dell'area:

Lo scenario acustico pianificato trova adattamento alle necessità progettuali, si ritiene che la sensibilità possa essere considerata **bassa** e le possa essere assegnato, pertanto, un valore numerico pari a 1, dato il livello sonoro del traffico veicolare su Via Confine.

Pressione indotta sulla componente ambientale considerata dall'attuazione dell'opera:

Attraverso il sopralluogo, il monitoraggio e la valutazione dell'impatto acustico previsto è stato possibile verificato che a progetto ultimato verranno confermati i valori di clima acustico presenti allo stato attuale. Ne è derivato che l'introduzione delle nuove sorgenti sonore non dovrebbe influenzare il clima acustico presso i possibili recettori.

Il progetto che verrà realizzato potrà inserirsi in un'area compatibile dal punto di vista del clima acustico con la sua destinazione d'uso a fronte della trasformazione urbanistica. Il nuovo Piano non

comporterà apprezzabili modifiche dirette ed indirette del campo. Quindi, al momento, non risultano necessari sistemi di mitigazione.

Alla luce di quanto analizzato, si ritiene che la pressione sarà pertanto, **bassa** e si potrà assegnare un valore numerico a tale parametro pari a 1.

Sensibilità dell'area	Valore "pressione"	Valore "impatto"	Azione richiesta
1	1	1	Nessuna

16.7 Aspetti relativi all'inquinamento luminoso

Sensibilità dell'area:

Come riportato nel capitolo inerente, il lotto in oggetto ricade in un'area tutelata per l'inquinamento luminoso. Si ritiene, pertanto, che la sensibilità per tale componente ambientale possa essere considerata **media** e le possa essere assegnato, pertanto, un valore numerico pari a 2.

Pressione indotta sulla componente ambientale considerata dall'attuazione dell'opera:

La pressione relativa agli aspetti luminosi è determinata dall'aumento del livello di luminosità nell'area provocato dalla realizzazione dei nuovi fabbricati. L'aumento di luminosità interesserà un'area ridotta. La progettazione dovrà dunque prevedere la realizzazione di impianti a basso impatto.

Alla luce di quanto analizzato, si ritiene che la pressione sarà pertanto, **bassa** e si potrà assegnare un valore numerico a tale parametro pari a 1.

Sensibilità dell'area	Valore "pressione"	Valore "impatto"	Azione richiesta
2	1	2	Nessuna

16.8 Aspetti archeologici

Sensibilità dell'area:

Secondo quanto indicato nel documento specifico redatto da Archeologo abilitato, l'area di indagine presenta un "potenziale medio" e "rischio medio" nel complesso delle aree oggetto di intervento, dal punto di vista di rinvenimenti archeologici. Si ritiene, dunque, che la sensibilità per tale componente ambientale possa essere considerata **media** e le possa essere assegnato un valore numerico pari a 2.

Pressione indotta dall'attuazione del piano sulla componente ambientale considerata:

Le trasformazioni in programma non determineranno pressioni significative relativamente all'aspetto archeologico visto che gli scavi saranno prevalentemente superficiali. Si ritiene,

pertanto, che la pressione indotta possa considerarsi **bassa** e si potrà assegnare un valore numerico a tale parametro pari a 1.

Sensibilità dell'area	Valore "pressione"	Valore "impatto"	Azione richiesta
2	1	2	Nessuna

16.9 Impatti ambientali transitori – fase di cantiere

Sensibilità dell'area

L'area in oggetto è inserita in un conteso rurale adiacente ad una urbanizzazione di tipo produttivo, con presenza di alcuni recettori ad una distanza maggiore di 50 m dal confine di proprietà. Si ritiene che la sensibilità possa essere considerata **bassa** e le possa essere assegnato, pertanto, un valore numerico pari a 1.

Pressione indotta sulla componente ambientale considerata dall'attuazione dell'opera:

Durante la fase di cantiere, gli impatti attesi saranno correlati ai mezzi necessari per la fornitura di materie. Tali impatti sono da ritenersi poco significativi vista il contesto isolato.

L'eventuale impatto acustico per le attività di cantiere potrà essere redatto secondo quanto previsto dalla DGR 1197 del 21/09/2020 concernente le eventuali richieste in deroga per il non rispetto degli orari e dei limiti acustici vigenti.

I rifiuti prodotti, saranno smaltiti secondo normativa vigente previa comunicazione agli enti.

Pertanto, è possibile assegnare alla pressione, durante la fase di cantiere, un valore numerico pari a 1, relativo ad una pressione **bassa**.

Sensibilità dell'area	Valore "pressione"	Valore "impatto"	Azione richiesta
1	1	1	Nessuna

16.10 Ricognizione criticità e impatti nell'area di cantiere – pressioni ambientali

Sensibilità dell'area:

L'area in oggetto è inserita all'interno di un contesto agricolo, pertanto si ritiene che la sensibilità possa essere considerata **media** e le possa essere assegnato, pertanto, un valore numerico pari a 2.

Pressione indotta sulla componente ambientale considerata dall'attuazione dell'opera:

Durante la fase di cantiere, gli impatti attesi saranno correlati ai mezzi necessari per la fornitura di materie, alle lavorazioni e all'eventuale smaltimento di rifiuti prodotti. Tali impatti sono da ritenersi poco significativi vista il contesto dell'area di intervento. Si è già redatta secondo le indicazioni del D.G.R. Emilia Romagna n. 1197/2020 una valutazione di impatto acustico, ad esprimere le eventuali richieste in deroga per il non rispetto degli orari e dei limiti acustici vigenti.

L'impresa esecutrice dovrà assumere tutte le scelte atte a contenere la produzione e la diffusione delle polveri e ridurre gli impatti associati alle attività di cantiere per ciò che concerne l'emissione di polveri e sostanze inquinanti. L'impresa dovrà porre in atto tutte le misure necessarie per tutelare la risorsa idrica e del suolo relativamente alla gestione delle acque meteoriche dilavanti e le acque prodotte con le lavorazioni circolanti all'interno del cantiere.

Per quanto riguarda la gestione dei rifiuti di cantiere, si raccomanda di individuare le varie tipologie di rifiuti da allontanare dal cantiere e le relative aree di deposito temporaneo, all'interno delle quali i rifiuti dovranno essere depositati in modo separato per codice E.E.R., stoccati secondo normativa e norme di buona tecnica atte ad evitare impatti sulle matrici ambientali. Si utilizzeranno contenitori idonei per funzionalità e capacità, destinati alla raccolta differenziata dei rifiuti prodotti; i diversi materiali dovranno essere identificati da opportuna cartellonistica ed etichettati come da normativa in caso di rifiuti contenenti sostanze pericolose. Durante la dismissione del cantiere e dei campi base ai fini del ripristino ambientale, dovrà essere rimossa completamente qualsiasi opera, terreno o pavimentazione bituminosa utilizzata per l'installazione. La gestione di tali materiali dovrà avvenire secondo normativa, ricordando l'importanza di perseguire, dove possibile, la logica di massimizzarne il riutilizzo.

Si ritiene possibile assegnare alla pressione, durante la fase di cantiere, un valore numeri pari a 1, relativo ad una pressione **bassa**.

Sensibilità dell'area	Valore "pressione"	Valore "impatto"	Azione richiesta
2	1	1	Nessuna

17 SINTESI DELLE VALUTAZIONI AMBIENTALI

Nella sintesi riportata di seguito, si riassumono i dati relativi ai valori di sensibilità, pressione ed impatto per ogni componente ambientale considerata, inoltre si ripropongono le azioni necessarie e dove presenti i miglioramenti introdotti dalla realizzazione dell'opera stessa.

Componente ambientale considerata	Sensibilità dell'area	Valore "pressione"	Valore "impatto"	Azione richiesta (già prevista nel progetto)	Note
Impatti sugli aspetti paesaggistici ed ecologici	1	1	1	Realizzazione di aree verdi e mitigazione acustica	
Impatti correlati alla geomorfologia e sismicità del sito	2	1	2	Nessuna	
Impatti sulla qualità del suolo e sottosuolo	1	1	1	Nessuna	
Impatti correlati all'idrologia e alla gestione idraulica del territorio	2	1	2	Invarianza idraulica	
Impatti sul traffico	1	1	1	Nessuna	

Impatto e clima acustico	1	1	1	Nessuna	
Aspetti relativi all'inquinamento luminoso	2	1	2	Nessuna	
Aspetti archeologici	2	1	2	Nessuna	
Impatti ambientali transitori – fase di cantiere	2	1	1	Nessuna	

18 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Sono stati analizzati gli strumenti urbanistici che insistono sull'area, le informazioni cartografiche e documentali relative alle diverse matrici ambientali presenti nel sito. Sono stati analizzati gli eventuali impatti introdotti dal progetto in relazione della sensibilità dell'area.

Il progetto si ritiene quindi compatibile con la pianificazione e i vincoli vigenti, ambientali e non, senza introdurre particolari criticità.

Modena, 25 Febbraio 2026

Dott. Geol. 

