

COMUNE DI MODENA

**ACCORDO OPERATIVO AI SENSI DELL'ART.38 L.R.24/2017**  
**RIGENERAZIONE AD USO RESIDENZIALE DEL COMPARTO EX CASERME**  
Via Giardini - Modena

**COMMITTENTE**

**CESA COSTRUZIONI S.r.l.**  
Via Quintino Sella n.3  
20121 Milano (MI)  
C.F. e P.IVA 01982540369

**PROGETTISTI E CONSULENTI**

**COORDINAMENTO DI PROGETTO, PROGETTAZIONE URBANISTICA,  
PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA**

**aTEAM Progetti Sostenibili**  
Via Torre 5 - 41121 Modena  
email: info@ateamprogetti.com  
tel. +39 059 7114689  
Arch. Lucia Bursi, Arch. Elena Fiocchi, Mirco Sileo



**CONSULENZA GEOLOGICA, IDRAULICA E SISMICA**

**Dott. Geol. Valeriano Franchi**  
Viale Caduti in Guerra 1 - 41121 Modena  
email: valerianofranchi@gmail.com  
tel. +39 335 6611883

**PROGETTO DEL VERDE**

**Dott. Paolo Filetto**  
email: paolovincenzo.filetto@gmail.com  
tel. 339 5910874

**PROGETTAZIONE OPERE DI URBANIZZAZIONE E OPERA PUBBLICA**

**Ingegneri Riuniti**  
Via G. Pepe, 15 - 41126 Modena  
e-mail: info@ingegneriruniti.it  
Tel. 059.33.52.08 - Fax 059.33.32.21  
OOUU: Dott. Ing. Federico Salardi, Dott.sa Ing. Erica Guasconi  
Opere stradali: Dott. Ing. Lorenzo Ferrari, Dott. Ing. Davide Galliani



**CONSULENZA ACUSTICA, QUALITA' DELL'ARIA E MOBILITA'**

**Praxis Ambiente Srl**  
Via Canaletto Centro 476/A - 41121 Modena  
email: info@praxisambiente.it  
tel. +39 059 454000  
Dott. Carlo Odorici - Ing. Roberto Odorici



**CONSULENZA ARCHEOLOGICA**

**AR/S Archeosistemi S.C.**  
Via Nove Martiri 11/A - Reggio Emilia (RE)  
email: barbarasassi@archeosistemi.it  
tel. +39 0522 532094  
Dott.ssa Barbara Sassi



NOME FILE:		ELABORATO DA:	APPROVATO DA:	OGGETTO:
GIA_AO_PU_VAL01		LB EF	FB	Accordo Operativo ai sensi dell'art.38 L.R.24/2017 Rigenerazione ad uso residenziale del comparto Ex Caserme di Via Giardini
CARTELLA:		PROTOCOLLO:		TITOLO ELABORATO:
t:\work originale\archivio generale\148 zendo\2_via giardini\4 progetto\01_editabili\03_dwg\gia_impaginazione\cartigli		148		Documento di VALSAT: Rapporto Preliminare Ambientale
REV.	DATA	NOTE		CODICE ELABORATO:
01	20/05/2024			GIA_AO_PU_VAL01
COLLABORATORI		SCALA:	DATA:	
Arch. Elena Fiocchi		-	20/05/2024	

## INDICE

<b>1.</b>	<b>DESCRIZIONE DEL PROGETTO .....</b>	<b>3</b>
1.1.	Inquadramento procedurale .....	3
1.2.	Il Progetto Urbano .....	5
1.3.	Obbiettivi di sostenibilità .....	8
<b>2.</b>	<b>QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO .....</b>	<b>9</b>
2.1.	Inquadramento territoriale .....	9
2.2.	La pianificazione territoriale .....	9
2.2.1.	Il PGRA dell'Autorità di Bacino del Po_Regione Emilia-Romagna .....	10
2.2.2.	Il PAIR 2030 – Piano Aria Integrato .....	13
2.2.3.	Strategia regionale di mitigazione e lotta ai cambiamenti climatici .....	16
2.2.4.	Piano regionale dei trasporti – PRIT 2025 .....	18
2.3.	Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale_PTCP 2009 .....	18
2.3.1.	Carte delle tutele .....	19
2.3.2.	Carte delle sicurezze del territorio .....	21
2.3.3.	Carte di vulnerabilità ambientale .....	22
2.3.4.	Assetto del sistema insediativo .....	24
2.3.5.	Le carte della mobilità .....	25
2.3.6.	Unità di paesaggio .....	27
2.4.	La Pianificazione Comunale .....	27
2.4.1.	Il Piano urbano per la mobilità sostenibile_PUMS .....	28
2.5.	Il PUG .....	30
2.5.1.	I Vincoli e le tutele .....	30
2.5.2.	La strategia .....	38
2.5.3.	La disciplina .....	43
2.5.4.	La Valsat del PUG .....	46
<b>3</b>	<b>DESCRIZIONE STATO DI FATTO E VALUTAZIONE POSSIBILI IMPATTI .....</b>	<b>50</b>
3.1	Paesaggio ed elementi di valore storico e archeologico .....	50
3.1.1	Paesaggio e verde urbano .....	50
3.1.2	Beni culturali .....	60
3.1.3	Archeologia .....	64
3.2	Suolo e sottosuolo .....	67
3.3	Tutela delle acque sotterranee .....	78
3.4	Rischio idraulico e smaltimento acque .....	82
3.5	Aspetti relativi alla qualità dell'aria .....	87
3.5.1	Qualità dell'aria .....	89

3.5.2	Valutazione Complessiva tramite Indice di qualità dell'aria (IQA).....	94
3.5.3	Inventario Regionale Emissioni in Atmosfera.....	95
3.5.4	Valutazione degli Effetti dell'Intervento sulla Qualità dell'Aria .....	100
3.6	Traffico e mobilità .....	101
3.6.1	Descrizione della rete stradale .....	101
3.6.2	Caratterizzazione dei flussi di traffico .....	103
3.6.3	Traffico Indotto .....	108
3.6.4	Mobilità sostenibile .....	109
3.7	Rumore.....	111
3.7.1	Analisi limiti di legge .....	111
3.7.2	Metodologia di indagine e strumentazione utilizzata .....	111
3.7.3	Esposizione e discussione dei risultati.....	113
3.7.4	Modello Stato di fatto.....	114
3.7.5	Modello stato di progetto .....	116
3.7.6	<b>Verifica Clima acustico comparto residenziale .....</b>	118
3.7.7	<b>Verifica Impatto acustico nuova strada .....</b>	122
3.8	Cambiamenti climatici e comfort urbano .....	124
3.9	Elettromagnetismo.....	126
3.9.1	Impianti di comunicazione mobile.....	126
3.9.2	Rete AT/MT .....	129
3.10	Fabbisogno energetico e idrico .....	130
3.11	Infrastrutture a servizio delle urbanizzazioni.....	131
3.11.1	Reti elettriche.....	131
3.11.2	Reti telefoniche.....	131
3.11.3	Illuminazione Pubblica .....	131
3.11.4	Reti idriche .....	132
3.11.5	Reti fognarie .....	133
<b>4</b>	<b>VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI .....</b>	<b>137</b>
4.1	Sintesi coerenza con la pianificazione sovraordinata .....	137
4.2	Sintesi delle relazioni tra il progetto e le norme comunali.....	139
4.3	Individuazione dei possibili effetti ambientali dal PIANO .....	141
4.4	Mitigazioni e Compensazioni .....	145
<b>5</b>	<b>CONCLUSIONI.....</b>	<b>148</b>

## 1. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

### 1.1. Inquadramento procedurale

I contenuti oggetto della presente valutazione sono relativi al progetto di “Riuso e rigenerazione urbana di un area in via Giardini attraverso la realizzazione di edilizia residenziale e la realizzazione di un nuovo tratto di viabilità” da attuare attraverso un Accordo Operativo ai sensi dell’articolo 38 della Legge Regionale 24/2017.

In merito è stato sottoscritto, in data 06/02/2024, tra Comune di Modena e la proprietà uno specifico Accordo Procedimentale, ai sensi dell’articolo 11 della Legge 142/1990, del comparto denominato “RESIDENZIALE CESA – VIA GIARDINI” che traccia i limiti del progetto, gli elementi di interesse pubblico e il percorso attuativo da intraprendere con la presentazione di una proposta di Accordo Operativo ex art. 38 della LR 24/2017, completa di tutti gli elaborati di cui alla legge regionale e al Regolamento Edilizio, e comprensiva del progetto definitivo/esecutivo di opera pubblica per la realizzazione dell’infrastruttura stradale fuori comparto.

L’Accordo Operativo disciplinato dalla nuova legge urbanistica regionale prevede tra gli elaborati, parti integranti e costitutive dell’accordo, (comma 3 lettera d) “*il documento di Valsat dell’accordo operativo, di cui all’articolo 18, commi 2, 3 e 4, ovvero il rapporto preliminare nel caso di accordo operativo sottoposto a verifica di assoggettabilità ai sensi dell’articolo 39.*”

L’articolo 39 - Verifica di assoggettabilità degli accordi operativi per interventi di riuso e rigenerazione urbana prevede:

1. *Fuori dai casi in cui sono esentati dalla valutazione ambientale ai sensi degli articoli 11, comma 1, e 19, comma 6, gli accordi operativi per interventi di riuso e rigenerazione, che riguardino unicamente aree collocate all’interno del perimetro del territorio urbanizzato, sono soggetti a verifica di assoggettabilità ai sensi del presente articolo.*
2. *Scaduto il termine di cui all’articolo 38, comma 7, il Comune provvede, contemporaneamente alla pubblicazione di cui al comma 8 della medesima disposizione, all’invio della proposta di accordo, corredata dal rapporto preliminare di cui all’articolo 12, comma 1, del decreto legislativo n. 152 del 2006, ai soggetti competenti in materia ambientale da consultare, per acquisirne il parere. Il parere è inviato entro il termine perentorio di trenta giorni dal ricevimento all’autorità competente e all’amministrazione comunale.*
3. *Copia della proposta di accordo è altresì inviata all’autorità competente per la valutazione ambientale la quale, nei dieci giorni successivi al ricevimento, può indicare altri soggetti competenti in materia ambientale da consultare e può richiedere, per una sola volta, l’integrazione della documentazione. La richiesta di integrazione documentale interrompe i termini della verifica di assoggettabilità.*
4. *L’autorità competente, sentita l’amministrazione comunale e tenuto conto dei contributi pervenuti, emette entro il termine perentorio di sessanta giorni dal ricevimento il provvedimento di verifica, assoggettando o escludendo l’accordo dalla valutazione di cui all’articolo 38, comma 10, e, se del caso, definendo le necessarie prescrizioni. Gli esiti della verifica di assoggettabilità, comprese le motivazioni sono pubblicati integralmente nel sito web dell’autorità competente*

Si prevede pertanto di procedere con la Valutazione di assoggettabilità a VAS in relazione ai contenuti della proposta progettuale, in quanto:

- L’intervento di riuso e rigenerazione a destinazione residenziale è relativo ad un’area identificata dal PUG come Città da riqualificare prevalentemente residenziale, interna al TU, Tessuto di tipo CQ2\_ Tessuti di buona o discreta qualità insediativa e perimetrali come Edifici/complessi dismessi o sottoutilizzati (Tavola DU 2.3 – Trasformabilità del territorio), pertanto coerente con i disposti dell’articolo 39 della LR 24/2017.

- L'intervento relativo alla realizzazione della infrastruttura stradale fuori comparto risulta essere l'attuazione di una previsione già contenuta nel PUMS del Comune di Modena (Tavola 3.10\_ Infrastrutture) e recepita nel PUG (Tavola VT3.1\_Vincoli, rispetti e tutele relativi alle vie di comunicazione), pertanto già valutata dal punto di vista ambientale nella VAS degli strumenti generale e settoriale approvati.

I contenuti del Rapporto Ambientale Preliminare devono pertanto rispondere a quanto dettagliato all'**ALLEGATO I**, specificatamente richiamato all'articolo 12 del D.lgs. 152/2006, sotto riportato.

**ALLEGATO I - Criteri per la verifica di assoggettabilità di piani e programmi di cui all'articolo 12.**

**1. Caratteristiche del piano o del programma, tenendo conto in particolare, dei seguenti elementi:**

- *in quale misura il piano o il programma stabilisce un quadro di riferimento per progetti ed altre attività, o per quanto riguarda l'ubicazione, la natura, le dimensioni e le condizioni operative o attraverso la ripartizione delle risorse;*
- *in quale misura il piano o il programma influenza altri piani o programmi, inclusi quelli gerarchicamente ordinati;*
- *la pertinenza del piano o del programma per l'integrazione delle considerazioni ambientali, in particolare al fine di promuovere lo sviluppo sostenibile;*
- *problemi ambientali pertinenti al piano o al programma;*
- *la rilevanza del piano o del programma per l'attuazione della normativa comunitaria nel settore dell'ambiente (ad es. piani e programmi connessi alla gestione dei rifiuti o alla protezione delle acque).*

**2. Caratteristiche degli impatti e delle aree che possono essere interessate, tenendo conto in particolare, dei seguenti elementi:**

- *probabilità, durata, frequenza e reversibilità degli impatti;*
- *carattere cumulativo degli impatti;*
- *natura transfrontaliera degli impatti;*
- *rischi per la salute umane o per l'ambiente (ad es. in caso di incidenti);*
- *entità ed estensione nello spazio degli impatti (area geografica e popolazione potenzialmente interessate);*
- *valore e vulnerabilità dell'area che potrebbe essere interessata a causa:*
- *delle speciali caratteristiche naturali o del patrimonio culturale,*
- *del superamento dei livelli di qualità ambientale o dei valori limite dell'utilizzo intensivo del suolo;*
- *impatti su aree o paesaggi riconosciuti come protetti a livello nazionale, comunitario o internazionale.*

Il progetto, inoltre, non ricade tra gli interventi indentificati negli Allegati A e B della LR 4/2018 e pertanto l'intervento **NON** ricade all'interno degli elenchi delle opere da sottoporre a VIA o a Screening, infatti, non ricade tra gli interventi di tipo:

**B.3. 4) Progetti di sviluppo di aree urbane, nuove o in estensione, interessanti superfici superiori ai 40 ettari; progetti di sviluppo urbano all'interno di aree urbane esistenti che interessano superfici superiori ai 10 ettari;**

B.3. 7) Strade urbane con lunghezza superiore a 1.500 metri;

- L'area interessata dal perimetro dell'Accordo Operativo che risulta essere interno alle aree urbane risulta di circa 16.200 metri quadrati
- Il nuovo tratto di viabilità urbana risulta di una lunghezza di circa 400 metri lineari.

**Il presente rapporto preliminare (elaborato ai sensi dell'Art.12 del DLG 152/2006) prevede la descrizione dei contenuti del Piano e delle informazioni necessarie a definire gli impatti sull'ambiente; gli elementi di riferimento sono quelli indicati dai criteri per la verifica di assoggettabilità di cui all'Allegato 1 della medesima Legge e all'Allegato VI alla PARTE II del D.lgs. 152/2006.**

Nel presente procedimento di Verifica di assoggettabilità a VAS l'autorità proponente è il Comune di Modena, mentre l'autorità competente è la Provincia di Modena.

## 1.2. Il Progetto Urbano

Il progetto di riqualificazione urbana è ubicato lungo la Via Giardini, nella parte sud ovest del territorio urbanizzato della città di Modena e fa parte del Rione 08 - Saliceta San Giuliano – Villaggio Zeta.

Il progetto comprende la riconversione ad uso residenziale dell'area ex caserma e la realizzazione di un nuovo tratto di viabilità extra-comparto, affiancato da una pista ciclabile, e risulta di interesse pubblico.

L'area di intervento ricompresa all'interno del perimetro dell'Accordo Operativo è identificata catastalmente al Fg.198, mapp.li 306, 307, 308, 309, 312, con consistenza catastale pari a 16.417,82 mq.

A nord confina con l'edificio dismesso ex carcere presente all'incrocio con Via Panni, a ovest è delimitata dalle aree limitrofe alla Via Giardini che ricomprendono anche il Canale Cerca, che in quel tratto risulta interrato, ad est dal Canale di Formigine a cielo aperto e a sud da un'area libera di proprietà comunale identificata come territorio rurale.

All'interno del comparto si distinguono: l'area di intervento residenziale concentrata nella parte sud dell'area e di estensione pari a 9.332 mq, le aree di cessione, distinte tra le infrastrutture per l'urbanizzazione degli insediamenti (P1), le attrezzature e spazi collettivi (P2+V+AD) e le dotazioni ecologiche.

È inoltre prevista la realizzazione di una nuova infrastruttura stradale fuori comparto di collegamento tra Via Giardini e Stradello San Giuliano, costituita da due rotatorie di innesto alla viabilità esistente e da una carreggiata a due corsie a doppio senso di marcia affiancata sul lato nord da una pista ciclabile e a sud da un percorso pedonale.

L'accesso carrabile all'area di intervento è consentito sia da ovest, tramite ingresso alla mano da Via Giardini, che da sud, tramite l'infrastruttura viaria di nuova realizzazione. La viabilità interna si sviluppa lungo i margini est dell'area di intervento, collegando i due accessi e consentendo l'accesso al parcheggio pubblico su lato nord. All'interno del comparto, si innestano tre diramazioni, alle estremità nord e sud che portano alle aree di parcheggio privato a raso, e una centrale di accesso al parcheggio seminterrato.

Questo assetto distributivo consente di limitare le interferenze dell'infrastruttura stradale con il comparto residenziale, che è costituito da quattro edifici di 5 piani distribuiti attorno ad una corte interna verde, ed è separato dalla Via Giardini da un filare alberato.

La corte interna si trova ad una altezza rialzata di 1,10 m rispetto agli ingressi degli edifici, perché ubicata al di sopra del parcheggio comune seminterrato.



Immagine 1.1 - Stralcio Tavola T.04 \_ Planimetria di inquadramento e assetto urbanistico

Il progetto prevede la realizzazione di 4 distinte palazzine, collegate al piano seminterrato, con la previsione di 36 alloggi. La **superficie utile complessiva risulta di 3.900 mq**, coerentemente con quanto previsto nei contenuti dell'Accordo Procedimentali. In applicazione alla nuova disciplina del PUG è stata conteggiata la **Superficie totale St** che risulta essere di **9.124 mq**,

Ogni edificio è caratterizzato da un corpo di distribuzione centrale e da due corpi laterali, ognuno dei quali ospita una unità abitativa di **SC pari a poco più di 160 mq**. Ogni edificio conta 9 unità abitative: una al piano terra e due per ciascun piano superiore (4). Al piano terra, il corpo non occupato dall'unità abitativa ospita una zona di posteggio biciclette, 4 cantine, un vano tecnico e un locale ad uso comune collegato con un'area verde esterna. Ogni unità abitativa a piano terra (4 in totale all'interno del comparto) è invece dotata di un giardino ad uso esclusivo.

Nonostante gli orientamenti variabili dovuti alla loro posizione “centripeta” attorno alla corte, gli edifici sono uguali a due a due, l'edificio A è uguale all'edificio B, l'edificio C è uguale all'edificio D.

L'accesso pedonale avviene attraverso un percorso parallelo all'area di parcheggio pubblico che si innesta a quello preesistente su Via Giardini e consente l'ingresso all'area residenziale, servita da percorsi pedonali interni continui di collegamento ai 4 fabbricati e alle aree di posteggio biciclette coperte (una prima area a nord ad uso dei fabbricati A e B, e una seconda area a uso dei fabbricati C e D).

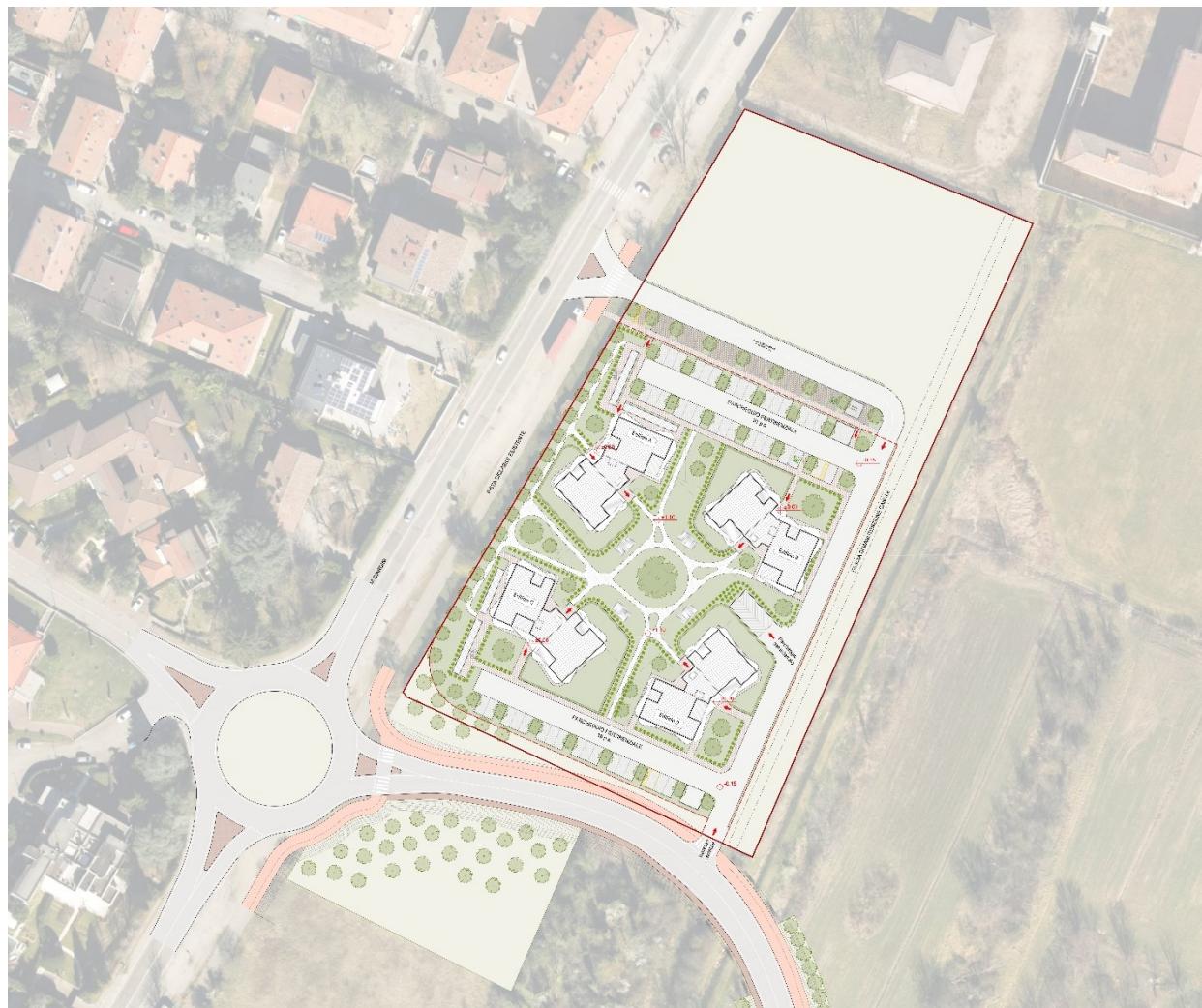


Immagine 1.2 -. Stralcio Tavola T.05 \_ Planimetria di inquadramento e assetto edilizio

### 1.3. Obbiettivi di sostenibilità

La trasformazione in oggetto rientra all'interno del **sistema degli obiettivi di sostenibilità assunti dal PUG**, in coerenza con il quadro degli obiettivi di sostenibilità generale sia di carattere locale che globale. La VALSAT del PUG (Cap.4.4\_ Coerenza con le strategie globali e del contesto ampio) in coerenza con il quadro della pianificazione sovracomunale e delle strategie di sostenibilità in un più ampio contesto, esplicita:

*“I temi che trasversalmente legano le citate strategie e che per il PUG costituiscono “obiettivi esterni” sono:*

- *fermare il consumo di suolo*
- *rendere le città protagoniste della decarbonizzazione*
- *rendere le città più resilienti di fronte ai cambiamenti climatici*
- *migliorare la qualità urbana*
- *puntare sull'elevata qualità del patrimonio costruito*
- *aumentare le infrastrutture verdi.*”

In questo contesto si inseriscono anche gli obiettivi di sostenibilità specifici che il progetto deve perseguire nell'ambito della trasformazione di un'area che risulta classificata come **Città da rigenerare** che il PUG definisce (DU1\_Norme\_Art.3.10) come:

*“La città da rigenerare riguarda tessuti e luoghi con caratteri diversi tra loro, accomunati dalla presenza di edifici e aree dismesse, con la presenza di elementi di degrado più o meno accentuati. La città da rigenerare comprende le parti di città, che presentano fenomeni di degrado edilizio, o sottoutilizzo tali da richiedere interventi di rilevanti complessi di rigenerazione che, oltre ad intervenire sul patrimonio edilizio, intervengono anche sulla struttura urbana.”*

Anche la realizzazione della infrastruttura viaria si inserisce in un percorso di coerenza e con **specifici obiettivi di sostenibilità del PUMS** del Comune di Modena e contribuisce alla realizzazione degli obiettivi di sostenibilità in termini di mobilità assunti dal PUG.

Il progetto in linea con gli obiettivi sopra richiamati prevede:

- Riqualificazione urbana dell'area ex caserme con una consistenza di circa 16.200 mq di superficie interessata dalla trasformazione che prevede la realizzazione di abitazioni di elevata qualità architettonica, oltre che dal punto di vista sismico che energetico, e dotate di spazi comuni sia coperti che esterni in modo da favorire la qualità dell'abitare.
- Cessioni di aree pubbliche per favorire ricuciture urbane
- Realizzazione dell'infrastruttura viaria e ciclabile fuori comparto finalizzata al raggiungimento degli obiettivi previsti dal PUMS con adeguate mitigazioni rispetto al contesto agricolo periurbano.

## 2. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

### 2.1. Inquadramento territoriale

L'area d'intervento si trova a sud di Modena a margine del tessuto residenziale, a est della via Giardini. Il lotto è localizzato nella parte sud-ovest del territorio urbanizzato (Rione 8 Saliceta San Giuliano – Villaggio Zeta) ed è delimitato a ovest da Via Giardini, a nord dal lotto dell'Ex Carcere all'incrocio con Via Panni, a est da un fossato a cielo aperto e a sud da un'area verde in disponibilità comunale.



Immagine 2.1.1 - Localizzazione su base Google Earth

### 2.2. La pianificazione territoriale

In generale, il sistema di pianificazione concepito dalla L.R. 20/2000, oggi superato dalla LR 24/2017, in attesa del previsto adeguamento della strumentazione di area vasta (Piano Territoriale di Area Vasta - PTAV), incentra l'attenzione sul livello provinciale, in ragione della “centralità” che la norma assegnava al PTCP – Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale, quale elemento di snodo tra le linee generali di sviluppo e tutela del territorio individuate a scala regionale dal Piano Territoriale Regionale PTR e la dimensione comunale.

Il sistema della pianificazione regionale e infraregionale, oggi presenta una serie di strumenti di pianificazione settoriale in cui vengono prevalentemente trattati temi legati all'ambiente, alla difesa del suolo e alle sicurezze del territorio.

Nel caso della Provincia di Modena si deve riscontrare che parte della pianificazione regionale risulta oggi integrata con i contenuti del piano territoriale di coordinamento provinciale, in particolare per quanto riguarda il Piano Territoriale Paesistico Regionale, oltre agli elementi dell'assetto idrogeologico del Piano di Assetto Idrogeologico che risultano recepiti dal Piano Territoriale di

Coordinamento Provinciale PTCP2009. Si deve pertanto rilevare che a riguardo gli elementi del PTPR e del PAI sono di fatto integrati nella pianificazione provinciale, mentre il PGRA detta disposizioni autonome rispetto a cui verificare il progetto.

I principali piani che hanno rilevanza dal punto di vista ambientale e paesistico sono quelli sottoindicati, e si analizzeranno successivamente quelli che hanno una specifica ricaduta normativa da applicare al caso oggetto della valutazione:

- PIANO GESTIONE RISCHIO ALLUVIONI – PGRA
- PIANO ARIA INTEGRATO REGIONALE – PAIR
- STRATEGIA DI CONTRASTO E LIMITAZIONE DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI
- PIANO REGIONALE INTEGRATO DEI TRASPORTI – PRIT2025

Si segnala che nell'area INTERESSATA DALL'Accordo Operativo non si rilevano zone tutelate dal D.lgs. 42/2004 o zone individuate come SIC/ZSP – ZPS, mentre il progetto dell'infrastruttura viaria intercetta il Canale di Formigine identificato dal PUG e dal PTCP come Canale Storico.

Premesso che non tutti i piani hanno una ricaduta specifica sull'oggetto dell'intervento, a seguito si riportano gli elementi ritenuti pertinenti alla valutazione ambientale strategica, nell'ambito di una **verifica di coerenza esterna del progetto con i più generali obiettivi di sostenibilità della pianificazione sovraordinata**.

### **2.2.1. Il PGRA dell'Autorità di Bacino del Po\_Regione Emilia-Romagna**

La Direttiva Europea 2007/60/CE, recepita con D.lgs. 49/2010, ha dato avvio ad una nuova fase nazionale per la gestione del rischio di alluvioni, che il Piano di gestione del rischio di alluvioni (PGRA) deve attuare. Il PGRA, introdotto dalla Direttiva per ogni distretto idrografico, dirige l'azione sulle aree a rischio più significativo, organizzate e gerarchizzate rispetto all'insieme di tutte le aree a rischio e definisce gli obiettivi di sicurezza e le priorità di intervento a scala distrettuale, in modo concertato fra tutte le Amministrazioni e gli Enti gestori, con la partecipazione dei portatori di interesse e il coinvolgimento del pubblico in generale.

Il nostro ambito di riferimento è il Bacino idrografico del Po che comprende numerose regioni, tra cui l'Emilia-Romagna. Le mappe di pericolosità più aggiornate fanno riferimento ai dati recepiti dall'ultima fase del percorso di aggiornamento delle mappe 2021-2022 mentre quelle di rischio sono aggiornate al 2019.

Le mappe del PGRA, a seguito riportate, relative alla pericolosità e al rischio alluvioni sono estrapolate dall'applicativo regionale *“Moka Direttiva Alluvioni”*.

### **Mappa della pericolosità vestizione per UOM 2022 - reticolo principale**



### **Mappa della pericolosità vestizione per UOM 2022 - reticolo secondario di pianura**



#### **SCENARI DI PERICOLOSITÀ NELLE AREE ALLAGABILI**

##### **Ambiti RP, RSP e RSCM**

- H-P3 (Alluvioni frequenti: tempo di ritorno tra 20 e 50 anni - elevata probabilità)
- M-P2 (Alluvioni poco frequenti: tempo di ritorno tra 100 e 200 anni - media probabilità)
- L-P1 (Alluvioni rare di estrema intensità: tempo di ritorno fino a 500 anni dall'evento - bassa probabilità)

**Nell'area in esame non si rilevano scenari di pericolosità.**

### Mappa del rischio massimo - reticolo principale



### Mappa del rischio massimo - reticolo secondario di pianura



#### SCENARI DI RISCHIO\*

Associati ad elementi esposti di tipo:

puntuale	lineare	areale	
●	—		R1 (moderato o nullo)
●	—		R2 (medio)
●	—		R3 (elevato)
●	—		R4 (molto elevato)

\*ultimo aggiornamento 2019

**Nell'area in esame non si rilevano scenari di rischio.**

## 2.2.2. Il PAIR 2030 – Piano Aria Integrato

La qualità dell'aria è il risultato di una complessa partecipazione di vari fattori: le emissioni dirette di inquinanti primari da sorgenti antropiche o naturali, i processi dinamici che hanno luogo nei bassi strati dell'atmosfera e le trasformazioni chimico-fisiche che possono portare alla formazione di inquinanti secondari.

Le condizioni meteorologiche influiscono sulle concentrazioni misurate localmente, essendo determinanti dal punto di vista dell'efficacia dei meccanismi di trasporto orizzontale, rimescolamento verticale, rimozione per deposizione e trasformazione degli inquinanti in atmosfera.

I cambiamenti climatici in corso, inoltre, stanno determinando frequenti periodi di assenza di precipitazioni che rappresentano un'altra condizione sfavorevole.

Ulteriore elemento di criticità è rappresentato dalla conformazione orografica del bacino padano che rende particolarmente difficile la dispersione degli inquinanti e ne favorisce l'accumulo.

Da queste considerazioni si deduce come le soluzioni più efficaci siano quelle prese a livello regionale e sovraregionale, con un contributo importante degli Enti locali nell'attuazione delle misure di competenza.

La Regione Emilia Romagna, con il Piano Aria Integrato Regionale (PAIR 2020), ha dato attuazione agli articoli 9, 10 e 13 del D.Lgs.155/2010, prevedendo, relativamente agli inquinanti indicati, le misure necessarie per il raggiungimento dei valori limite e dei livelli critici, per il perseguitamento dei valori obiettivo e per il mantenimento del loro rispetto al fine di adempiere agli obblighi derivanti dalla Direttiva comunitaria 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa. Con il PAIR 2020 si sono raggiunti risultati significativi in termini di riduzione dell'inquinamento atmosferico e di miglioramento della qualità dell'aria, ma non sufficienti per scendere al di sotto del limite soprattutto per i superamenti del valore limite giornaliero di PM10.

Il 6/02/2024, con la pubblicazione sul BUPERT n. 34, è stato approvato il nuovo Piano aria integrato regionale (PAIR 2030) che prevedono linee strategiche finalizzate a ridurre le emissioni, agendo simultaneamente sui trasporti, sull'agricoltura e sulla combustione delle biomasse per il riscaldamento domestico, pianificando interventi sia in ambito locale che a livello di bacino padano e nazionale, per prevenire o ridurre gli effetti nocivi per la salute umana e per l'ambiente.

Gli obiettivi strategici del PAIR 2030 sono i seguenti:

- Riduzione delle le emissioni sia di inquinanti primari sia dei precursori degli inquinanti secondari;
- azione sia su scala locale sia su scala spaziale estesa (da bacino padano a nazionale) e con un focus particolare sui settori più impattanti come agricoltura, combustione di biomasse e trasporti;
- prevenzione degli episodi di inquinamento acuto e ridurre i picchi locali.

Questi obiettivi strategici si traducono negli obiettivi specifici del PAIR 2030 di riduzione emissiva, in via strutturale, al 2030, rispetto ai valori dello scenario base 2017, del:

- 13% delle emissioni di PM10, corrispondente a 1.440 tonnellate/anno;
- 13% delle emissioni di PM2.5, corrispondente a 1.298 tonnellate/anno;
- 12% delle emissioni di ossidi di azoto (NOx), corrispondente a 8.258 tonnellate/anno;
- 29% delle emissioni di ammoniaca (NH3), corrispondente a 13.538 tonnellate/anno;
- 6% delle emissioni di composti organici volatili (COV), corrispondente a 5.005 tonnellate/anno;
- 13% delle emissioni di biossido di zolfo (SO2), corrispondente a 1.454 tonnellate/anno.

A tali riduzioni concorrono le misure stabilite dal PAIR 2030 unitamente a quelle previste dal Piano Energetico regionale (PER), dal Piano Regionale Integrato dei Trasporti (PRIT) e dal Complemento di programmazione regionale per lo Sviluppo Rurale (CoPSR ).

Gli obiettivi del PAIR devono essere recepiti dagli strumenti di pianificazione e programmazione regionali relativi ad ambiti settoriali aventi incidenza diretta o indiretta sulla qualità dell'aria, affinché gli interventi ivi previsti si pongano in sinergia e coerenza con gli obiettivi di qualità dell'aria e di riduzione delle emissioni dei gas ad effetto serra.

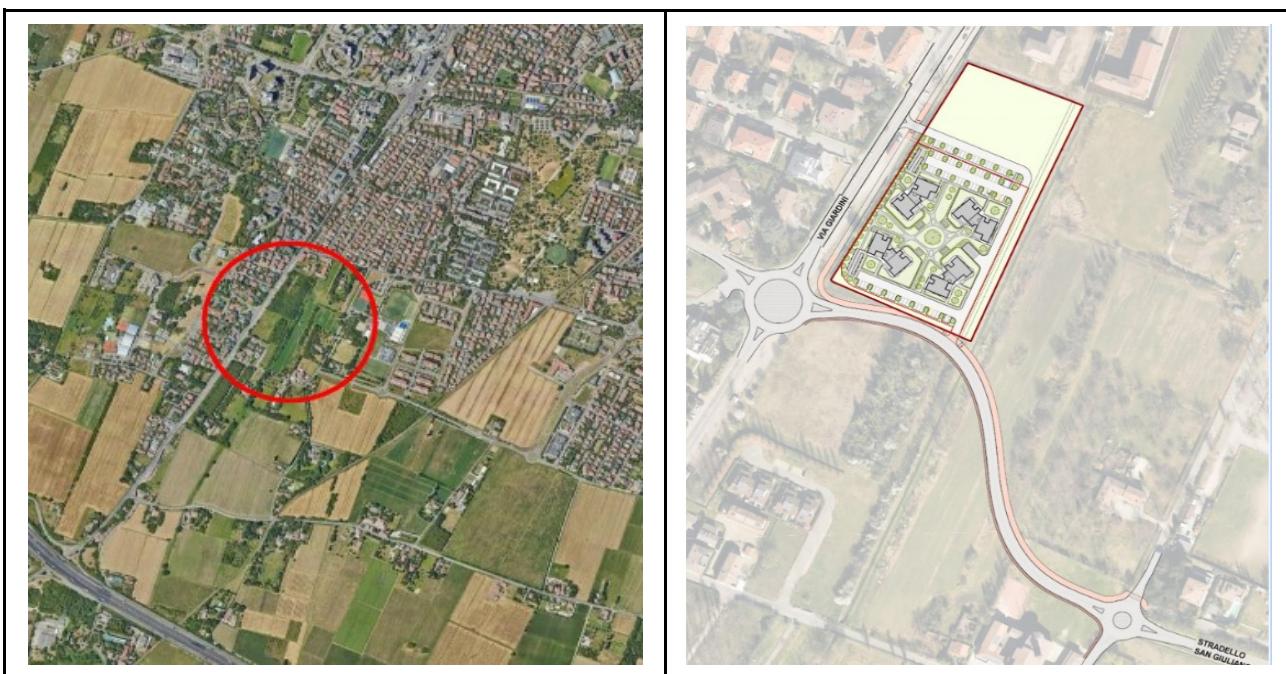
Il parere motivato di VAS dei piani e programmi, generali e di settore operanti nella Regione Emilia-Romagna di cui al Titolo II, della Parte seconda del D.Lgs.152/2006, si deve concludere con una valutazione che dà conto dei significativi effetti sull'ambiente di tali piani o programmi e, se le misure in essi contenute determinano un peggioramento della qualità dell'aria, indica le eventuali misure aggiuntive idonee a ridurre l'effetto delle emissioni introdotte.

L'organizzazione urbana che risponde meglio alla tutela della qualità ambientale in generale, e della qualità dell'aria in particolare, è quella della città "compatta", da preferire alla città "diffusa", perché consente sia di consumare e impermeabilizzare meno suolo, sia una minor estensione e quindi minori dispersioni, oltre che di ridurre l'impatto da traffico dovuto agli spostamenti casa-lavoro e casa-studio ed alle esigenze di accesso ai servizi in ambito urbano. Si vuole quindi promuovere la "città dei quindici minuti", attraverso la diffusione dei servizi al cittadino che devono essere raggiungibili in non più di quindici minuti a piedi o in bicicletta.

**Il PAIR 2030, pur non ponendo obiettivi esplicativi, promuove tutte le azioni rivolte alla diffusione della mobilità ciclistica in linea con quanto previsto dalla L.R. 10/201784.**

Per il raggiungimento degli obiettivi di qualità dell'aria il Piano promuove anche interventi di ampliamento della forestazione urbana e periurbana utili a migliorare le caratteristiche meteoclimatiche locali e creare l'ambiente più opportuno per la ciclo-pedonalità, oltre che ad agire come barriera per gli inquinanti ed il rumore.

Il progetto Comparto Ex Caserme è ubicato lungo la Via Giardini, nella parte sud ovest del territorio urbanizzato della città di Modena e fa parte del cosiddetto Rione 08 Saliceta San Giuliano – Villaggio Zeta.



Questo progetto rientra nel modello di città compatta, infatti si tratta della riqualificazione di un'area già urbanizzata situata all'interno dell'abitato di Modena, nella parte sud ovest della città.

E' prevista la realizzazione di una nuova infrastruttura stradale fuori comparto di collegamento tra Via Giardini e Stradello San Giuliano, costituita da due rotatorie di innesto alla viabilità esistente e

da una carreggiata a due corsie a doppio senso di marcia affiancata da una pista ciclabile e da un percorso pedonale.

L'accesso pedonale all'area avviene attraverso un percorso pedonale parallelo all'area di parcheggio pubblico che si innesta a quello preesistente su Via Giardini e consente l'ingresso all'area residenziale, servita da percorsi pedonali interni continui di collegamento ai fabbricati. Questo assetto distributivo consente di limitare l'accesso delle automobili alle aree esterne del lotto meno nobili e di rendere ad esclusivo utilizzo pedonale e ciclabile una vasta area esterna verde che svolge un ruolo significativo e attorno alla quale si distribuiscono 4 edifici residenziali.

Di seguito è riportata una tabella che mette in relazione le pertinenti previsioni del progetto in esame con le azioni previste dal PAIR 2030 (rif. allegato 4 della Relazione generale).

Ambito di intervento	Codice	Misure di dettaglio	Indicatori	Azioni previste dal Progetto
AMBITO URBANO E AREE DI PIANURA	A2	a) Estensione delle aree pedonali, delle ZTL, delle zone 30 km/h, dei km delle corsie preferenziali	-Km <sup>2</sup> aree pedonali -Km <sup>2</sup> ZTL -Km <sup>2</sup> zone 30 -Km corsie preferenziali	Non previste
		c) Incremento della mobilità ciclistica	Km piste ciclabili	<b>Pista ciclabile di lunghezza di circa 350 m</b>
	A5	Ampliamento aree verdi e forestazione urbana e peri-urbana nei 30 Comuni con popolazione superiore a 30.000 abitanti e nei Comuni dell'agglomerato di Bologna	m <sup>2</sup> /abitante nell'area comunale	<b>E' prevista la cessione di aree destinate a Verde e altre dotazioni per una estensione di circa 4.730 mq</b>
TRASPORTI E MOBILITÀ	B4	a) Potenziamento della rete pubblica con punti di ricarica per i veicoli elettrici nelle città	n. punti di ricarica	<b>1 punti di ricarica in area pubblica</b>
	C5	Le disposizioni previste dalla D.G.R. n. 967/2015 e smi, Allegato 2, sez. B, punto B.7, come ribadito dall'art. 26 del D. Lgs. n. 199/2021 (obbligo in sede progettuale di prevedere l'utilizzo di fonti rinnovabili a copertura di quota parte dei consumi di energia termica ed elettrica dell'edificio), devono essere soddisfatte ricorrendo all'uso di fonti rinnovabili diverse dalla combustione delle biomasse, nelle zone pianura est, ovest e agglomerato	Azione di accompagnamento	<b>E' previsto l'utilizzo di fonti rinnovabili a copertura di quota parte di almeno 70% dei consumi di energia termica ed elettrica degli edifici</b>
	C6 C7 C8 C9	Divieto di utilizzo di generatori di calore per uso civile a biomassa legnosa (+ altre prescrizioni e misure sugli impianti domestici a biomassa legnosa)	n. impianti per categoria emissiva, tipologia di biomassa combustibile potenzialità in regione e pianura / n. impianti totali	E' escluso l'utilizzo di impianti a biomassa legnosa tra le fonti rinnovabili a copertura dei consumi energetici

	C17	Promozione della messa a norma degli impianti di illuminazione pubblica installati prima del 2003 (antecedenti alla LR 19/2003) e l'efficientamento energetico degli impianti.	% impianti conformi consumi energetici (Gj/anno) per illuminazione pubblica	<b>Efficientamento previsto nell'ambito delle opere di urbanizzazione</b>
--	-----	--	---	---

### 2.2.3. Strategia regionale di mitigazione e lotta ai cambiamenti climatici

La Regione Emilia-Romagna ha approvato, con Delibera dell'Assemblea Legislativa 187 del 20/12/2018, la “Strategia di mitigazione e adattamento per i cambiamenti climatici”, che fornisce un quadro complessivo di riferimento per tutti i settori regionali impegnati nella predisposizione di Piani e Programmi settoriali.

Alla scala locale, attraverso lo strumento urbanistico, è necessario innanzitutto analizzare tutti quei fattori che influenzano il microclima urbano.

Per quanto riguarda la formazione dell'isola di calore i fattori maggiormente responsabili sono: i materiali utilizzati per le costruzioni, il livello di impermeabilizzazione dei suoli urbani, la dimensione e le caratteristiche delle aree verdi, la presenza di bacini o corsi d'acqua, la morfologia del costruito, la ventilazione.

E' possibile intervenire nelle aree urbane al fine di contenere gli effetti avversi dei cambiamenti climatici (onde di calore e piogge intense) sia agendo al momento della costruzione (cool materials, tetti verdi, ecc.) sia in ambito urban, con soluzioni capaci di migliorare il microclima e la gestione delle acque. Le molte esperienze in ambito europeo dimostrano che le migliori soluzioni sono quelle basate sulla rinaturalizzazione della città.

Per quanto riguarda gli eventi meteorici estremi i fattori che maggiormente influenzano la sicurezza idraulica in ambito urbano sono: la quantità di superfici impermeabili, la presenza e la distribuzione di aree verdi che possano favorire il rallentamento del deflusso, l'infiltrazione nel suolo e la restituzione controllata verso le reti; la presenza di sbarramenti al deflusso superficiale; ecc. Sono aspetti sitospecifici che vanno attentamente studiati e valutati in relazione alle reti.

Esempi di azioni di adattamento e mitigazione sono stati individuati nella ricerca condotta nell'ambito del Laboratorio REBUS® che ha portato alla pubblicazione della guida “Rigenerare la città con la natura”.

Di seguito è riportata una tabella che mette in relazione le pertinenti previsioni del progetto in esame con le azioni di mitigazione per la futura pianificazione e programmazione settoriale indicate nella guida:

INDIRIZZI STRATEGICI DI MITIGAZIONE	Azioni previste dal Progetto	
MATERIALI MINERALI E VEGETALI	<p>per suoli/pavimentazioni più comunemente usati negli spazi pubblici con l'indicazione delle proprietà (ottiche, termiche, fisiche e di permeabilità) che maggiormente influenzano il microclima urbano:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-materiali con elevati albedo ed emissività</li> <li>-tetti freddi</li> <li>-materiali freddi</li> </ul>	<p><b>Gli spazi pubblici progettati sono quelli di urbanizzazione primaria, sono di fatto strada e parcheggi realizzati in asfalto, percorsi pedonali realizzati in autobloccanti non sigillati e aree verdi di pertinenza delle alberature.</b></p> <p><b>Per la parte privata sono privilegiate soluzioni a verde e pavimentazioni semipermeabili, come meglio definite nella Tabella del Calcolo del RIE Tavola T.21 – Planimetria superfici per calcolo RIE.</b></p> <p><b>Per gli edifici dovranno essere prescelti, in sede di presentazione di PDC, materiali cool come richiesto nelle specifiche norme dell'Accordo Operativo Elaborato R.09 - Norme tecniche di attuazione.</b></p>
ALBERI E INFRASTRUTTURA VERDE URBANA	<p>per l'ombreggiamento degli spazi aperti, il miglioramento del comfort termico delle persone, la mitigazione dell'inquinamento e per migliorare la vivibilità:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-aree naturali e seminaturali, come fiumi e corsi d'acqua e aree boscate;</li> <li>-spazi verdi pubblici, parchi e giardini, aree sportive, cimiteriali, ecc.;</li> <li>-filari alberati lungo le strade (associati ad altre specie di arbusti e a suoli permeabili);</li> <li>-giardini e orti, pubblici e privati parcheggi alberati;</li> <li>-giardini tascabili;</li> <li>-piantagione preventiva d'alberi nelle aree urbane in attesa di riconversione e/o trasformazione</li> </ul>	<p><b>Il progetto rispetta le specifiche norme di copertura dei parcheggi pubblici e privati.</b></p> <p><b>L'area privata è incentrata sul progetto verde di una "corte comune" e una organizzazione funzionale degli spazi verdi che sono appositamente piantumati.</b></p> <p><b>La nuova infrastruttura viaria presenta i lati mitigazioni con piantumazioni principalmente a tratti alberati e in parte a tratti arbustive.</b></p>
GESTIONE SOSTENIBILE DELLE ACQUE PLUVIALI URBANE	<p>con soluzioni che coniughino la riduzione del <i>runoff</i> con la creazione di spazi verdi multifunzionali, la permeabilità dei suoli, il miglioramento del microclima e la riduzione degli inquinanti;</p>	<p><b>La presenza a terra di aree verdi riduce il runoff e si affianca ad azioni di laminazione delle acque piovane. Si prevede il recupero delle acque di falda per uso irriguo,</b></p>

Come è stato indicato in precedenza, le azioni più efficaci per contrastare l'isola di calore ed attutire l'impatto dell'onda di calore, fanno riferimento alla re-introduzione della vegetazione in città. Gli alberi infatti sono in grado di abbassare la temperatura attraverso tre fondamentali modalità: l'ombreggiamento, l'evapotraspirazione la formazione di brezze. Gli alberi possono quindi influenzare lo stato termico ma a condizione che l'infrastruttura verde urbana sia progettata, attraverso la connessione, dal peri-urbano all'urbano, di tutti quegli elementi puntuali e lineari già presenti e di quelli nuovi, in modo da garantire contiguità d'ombra e continuità di evapotraspirazione. L'efficacia di raffreddamento della massa vegetativa è data da queste due condizioni. Inoltre, la presenza in città di masse verdi fa sì che si creino delle brezze dal verde verso il costruito generate dallo scambio termico.

#### 2.2.4 Piano regionale dei trasporti – PRIT 2025

L'estratto della cartografia online scaricata dal sito della regione Emilia-Romagna mostra per l'area in esame l'assenza di interferenze con il PRIT 2025.



Immagine 2.2.4.1 – PRIT 2025 su base DBTR

### 2.3. Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale\_ PTCP 2009

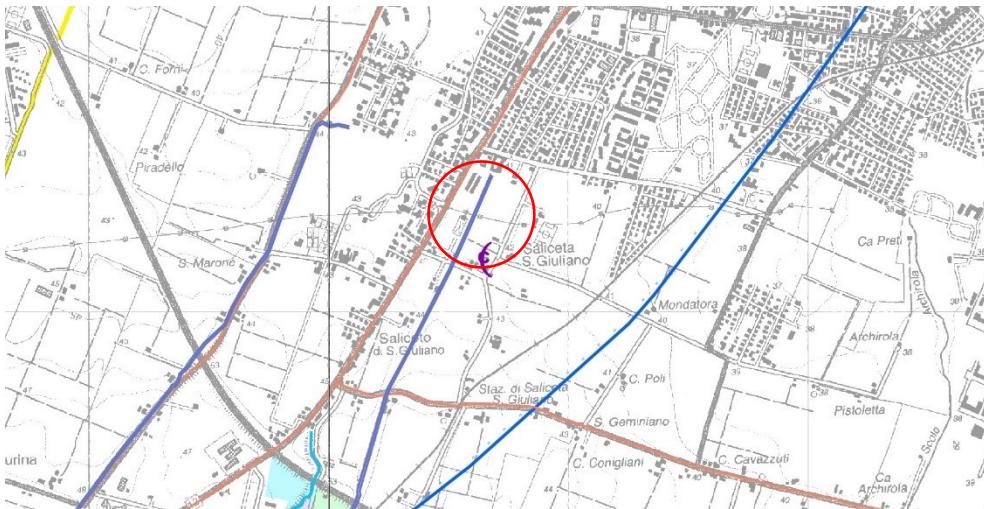
Il PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PROVINCIALE\_PTCP 2009 della Provincia di Modena recepisce ed articola i contenuti di diversi strumenti di pianificazione a scala regionale, come ad esempio il Piano Paesistico Regionale (PPTR) o il Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (PAI). Esso rappresenta “un piano unitario, omogeno e coordinato con la pianificazione sovraordinata per tutto il territorio provinciale” avendo anche recepito le disposizioni in tema di tutela delle acque e della carta forestale.

Gli elaborati cartografici del Piano provinciale si articolano in diverse serie tematiche:

- Carte delle tutele
- Carte delle sicurezze del territorio
- Carte delle vulnerabilità ambientali
- Assetto strutturale del sistema insediativo
- Carte della mobilità
- Carta delle Unità di paesaggio

### 2.3.1. Carte delle tutele

Tavola 1.1.4 – Tutele delle risorse paesistiche e storico-culturali



#### LEGENDA

	Viabilità storica (Art. 44A)
	Canali storici (Art. 44C)
	Strutture di interesse storico testimoniale (Art. 44D)
	$A = \text{Bastione}$
	$B = \text{Bosco}$
	$C = \text{Chiesa}$
	$I = \text{Prato}$
	$L = \text{Risaia}$
	$M = \text{Tabernacolo}$

La via Giardini è classificata come viabilità storica, la relativa disciplina è ripotata all'Articolo 44A delle Norme del PTCP

*“L'individuazione della Carta 1.1 costituisce documentazione analitica di riferimento che i Comuni in sede di variante generale o di variante di adeguamento alle disposizioni del presente Piano devono verificare al fine di assegnare in funzione dell'importanza storica, delle attuali caratteristiche e dell'attuale funzione svolta di diversi elementi, su quali di essi articolare opportune discipline con riferimento agli indirizzi di cui al presente articolo.*

*La localizzazione operata dai Comuni nell'ambito degli strumenti di cui al comma precedente costituisce adempimento di cui all'art. 24 comma 1 del PTPR e come tale non costituisce variante grafica al Piano stesso.” (Art.44A commi 21 e 2 delle Norme del PTCP)*

**Il PUG di Modena nella CARTA VT4.1 identifica anch'esso il tratto della via Giardini come Viabilità storica e richiama la disciplina dell'articolo 3.4 dell'elaborato VT1 Norme**

“Lungo i tratti di viabilità storica sono consentiti

- opere di sistemazione e rifacimento, secondo criteri di maggiore sicurezza ed efficienza, delle intersezioni stradali.

*Nella realizzazione di queste opere vanno evitate alterazioni significative della riconoscibilità dei tracciati storici e la soppressione degli eventuali elementi di arredo, pertinenze di pregio, patrimonio vegetale, ponti storici in muratura ed altri elementi simili.”*

All'interno dell'area si segnala la presenza di un canale storico, la relativa disciplina è ripotata all'Articolo 44C delle Norme del PTCP

*“1 Il PTCP riporta nella Carta 1.1 una prima individuazione del sistema storico dei canali.*

*2 Nei canali di cui al comma 1 sono consentiti gli interventi rivolti alla conservazione dei singoli elementi e alla valorizzazione del ruolo culturale (fruizione tematica del territorio), ambientale (dotazione ecologica) e paesaggistico.*

*3. (D) Il PSC verifica, recepisce ed integra le individuazioni effettuate dal PTCP e sottopone gli elementi individuati a specifiche prescrizioni di tutela.*

**Il PUG di Modena nella CARTA VT4.1 identifica anch'esso il tratto del Canale prossimo all'area come Canale storico e richiama la disciplina dell'articolo 3.5 dell'elaborato VT1 Norme**

*“Nella Tavola VT4.1 è riportato il sistema storico dei canali. Nei canali storici sono consentiti gli interventi rivolti alla conservazione dei singoli elementi e alla valorizzazione del ruolo culturale (fruizione tematica del territorio), ambientale (dotazione ecologica) e paesaggistico.*

**Sono, inoltre, richiamate le disposizioni dell'ART. V2.4 CORSI D'ACQUA MINORI**

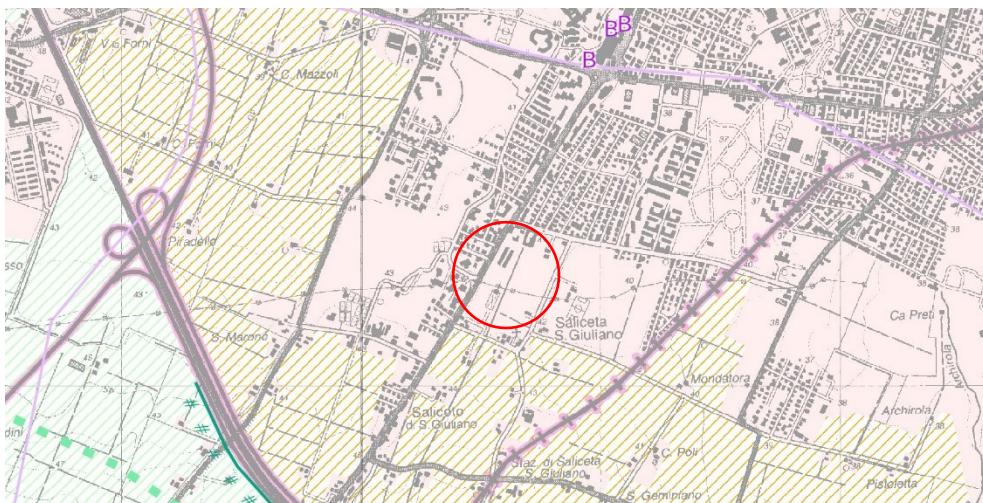
*“Nelle relative aree di salvaguardia devono osservarsi le seguenti prescrizioni:*

- a. *le fasce minime di tutela idraulica di cui all'art. precedente (NOTA 1) dovranno mantenersi sgombre da edifici e loro pertinenze, recinzioni, piantagioni di siepi e alberi, colture agricole, movimenti di terra affinché sia garantita l'accessibilità per ispezioni, manutenzioni e opere di interesse pubblico;*
- b. *le recinzioni, ammissibili esclusivamente per delimitare le aree di pertinenza di edifici esistenti, dovranno essere realizzate con siepe viva eventualmente associata a rete metallica;*
- c. *OMISSIONIS;*
- d. *i corpi idrici superficiali devono essere mantenuti scoperti anche nelle zone urbanizzate, salvo che non siano recepiti come fognature ai sensi del Regolamento dei servizi di fognatura;*
- e. *il tombamento dei corsi d'acqua è ammesso solo per brevi tratti ed esclusivamente per documentati motivi di sicurezza;*
- f. *nell'ambito di progetti pubblici possono prevedersi interventi funzionali ad una maggiore coerenza del corpo idrico con la funzione idraulica assegnata, oppure al miglioramento dell'assetto paesaggistico - ambientale delle zone interessate;*
- g. *per quanto riguarda il territorio ricadente all'interno del comprensorio della Bonifica dell'Emilia Centrale, oltre alle prescrizioni individuate dalle norme sovraordinate specifiche per la materia, quali il RD 368/1904 Regolamento sulle bonificazioni delle paludi e dei terreni palustri e l'art. 140 delle NTA del PAI-Po, il riferimento è la Procedura rilascio permessi (concessioni, autorizzazioni e nulla osta), approvata dal Comitato Amministrativo del Consorzio di Bonifica dell'Emilia Centrale n. 506/com/2021 del 07/09/2021 e s.m.i.*

NOTA 1 - Sono lavori ed atti vietati in modo assoluto: le piantagioni di alberi e siepi, le fabbriche, gli scavi e lo smovimento del terreno a distanza dal piede degli argini e loro accessori, minore di metri quattro per le piantagioni e smovimento del terreno e di metri dieci per le fabbriche e per gli scavi.

Nella parte sud è presente una struttura di interesse storico testimoniale, identificata come *Chiesa*, che non interferisce con il progetto.

#### Tavola 1.2.4 – Tutela delle risorse naturali, forestali e della biodiversità del territorio



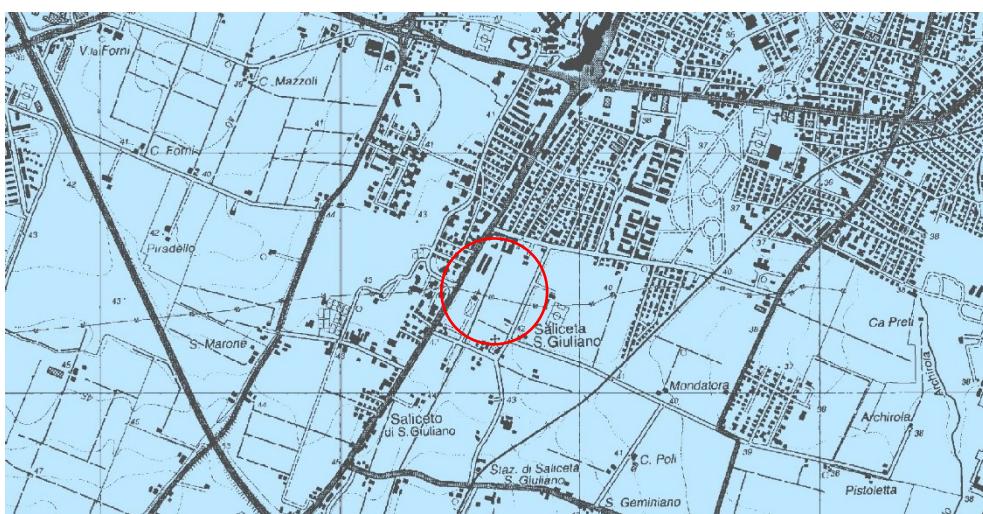
#### LEGENDA

Territorio insediato al 2006

Non si rileva nessuna identificazione di area sottoposta a tutela.

#### 2.3.2. Carte delle sicurezze del territorio

#### Tavola 2.2.a4 – Rischio sismico: carte delle aree suscettibili di effetti locali



#### LEGENDA

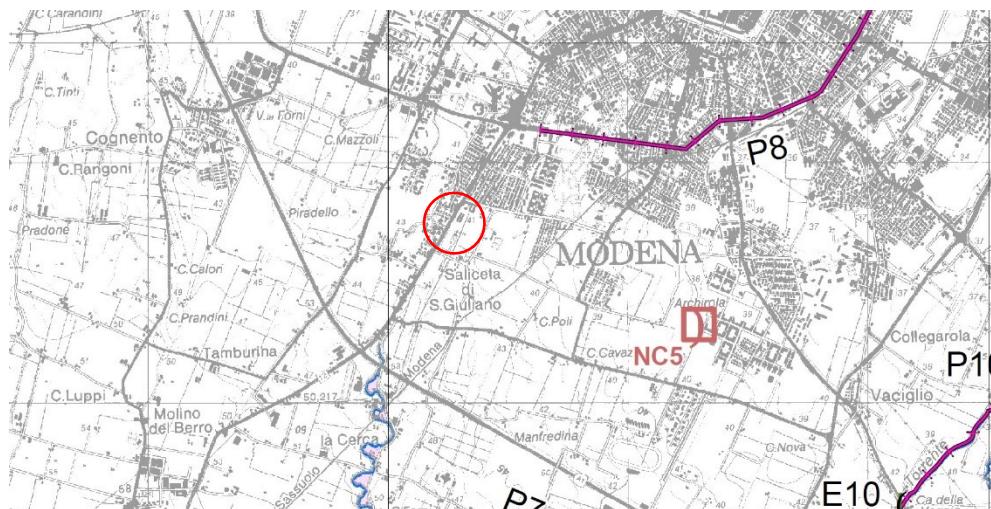
5

**Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche**  
studi\*: valutazione del coefficiente di amplificazione litologico;  
microzonazione sismica\*: approfondimenti di II livello.

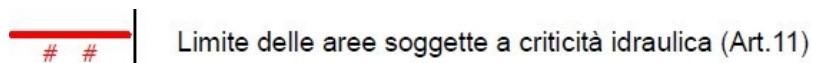
L'area risulta potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche.

Per l'analisi della disciplina si rinvia allo specifico capitolo 3.2 Suolo e sottosuolo

#### Tavola 2.3.2 – Rischio idraulico: carta della pericolosità e della criticità idraulica



##### LEGENDA

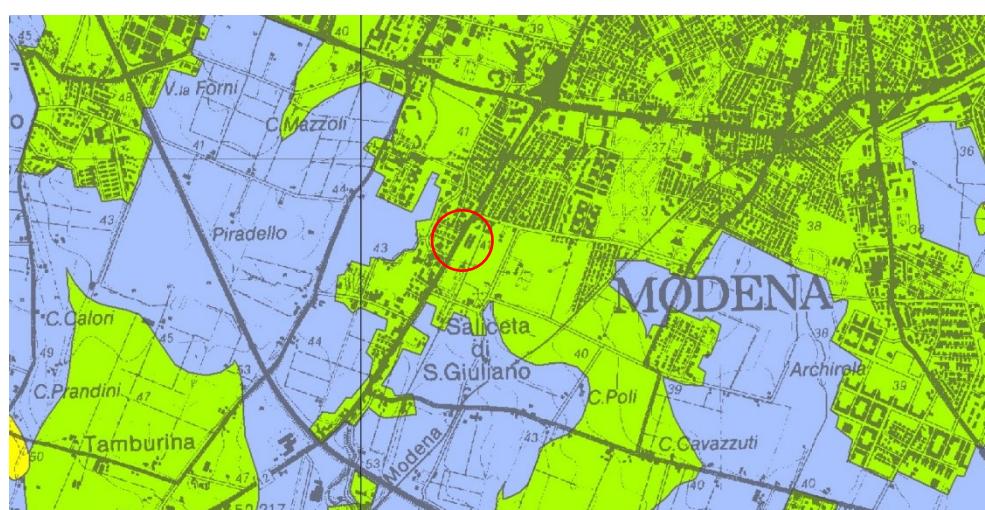


L'area rientra nel limite delle aree soggette a criticità idraulica. In merito a tale indicazione disciplina all'articolo 11 comma 7, sono disposti ai commi successivi misure volte alla prevenzione del rischio idraulico ed alla corretta gestione del ciclo idrico.

Per l'analisi della disciplina si rinvia allo specifico capitolo 3.4 Rischio idraulico e smaltimento delle acque.

#### 2.3.3. Carte di vulnerabilità ambientale

#### Tavola 3.1.2 – Rischio inquinamento acque: vulnerabilità all'inquinamento dell'acquifero principale



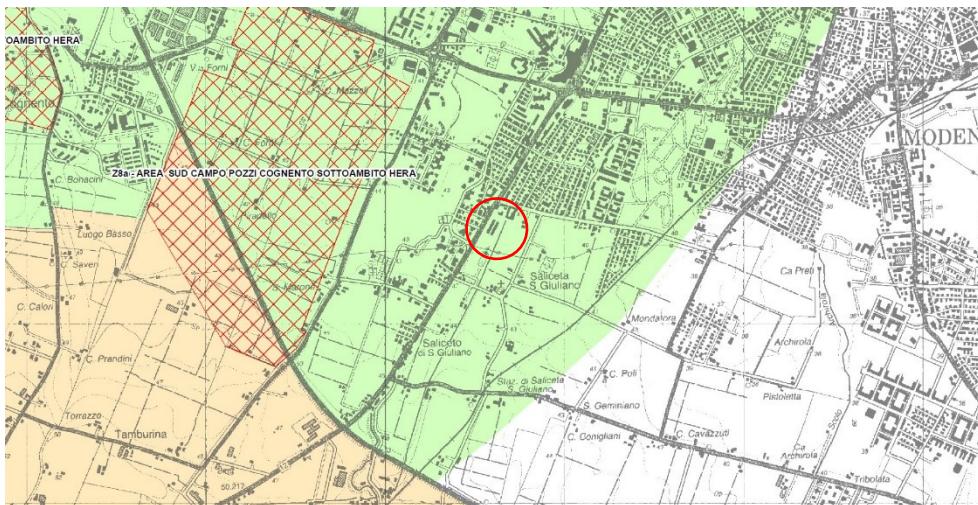
## LEGENDA

* GRADO DI VULNERABILITA'						LITOLOGIA SUPERFICIE	PROFONDITA' TETTO GHAIE E SABBIE	CARATTERISTICHE ACQUIFERO	CAPACITA' ATTENUAZIONE SUOLO
EE	E	A	M	B	BB				
						argilla argilla e/o limo limo argilla e/o limo sabbia e/o ghaia	> 10 < 10 > 10 < 10 > 10	libero/confinato libero libero/confinato confinato confinato	B AM MB MB A

\* EE = Estremamente Elevato E = Elevato A = Alto M = Medio B = Basso BB = Molto Basso

L'area è classificata con un grado di vulnerabilità medio.

### Tavola 3.2.1 – Rischio inquinamento acque: zone di protezione delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano



## LEGENDA

Zone di protezione delle acque sotterranee nel territorio di pedecollina-pianura					
					Aree caratterizzate da ricchezza di falde idriche <b>Art. 12A</b>

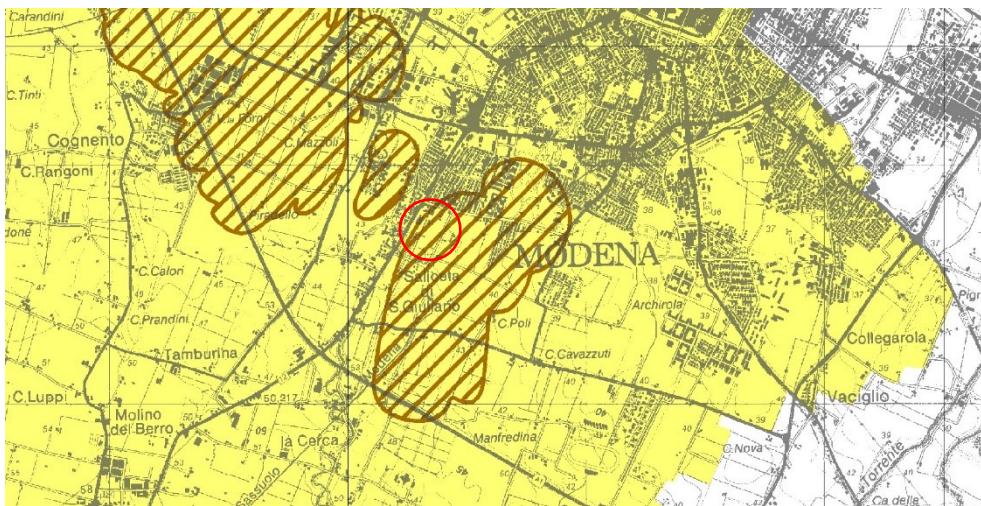
L'area NON è direttamente interessata dalla individuazione di un CAMPO POZZI

L'area è classificata come un'area caratterizzata da ricchezza di falde idriche e disciplinata dall'articolo 12 A e così definita alla lettera b):

**“aree caratterizzate da ricchezza di falde idriche”**: aree individuate dal PTCP e delimitate nella Carta 3.2, appartenenti ai corpi alluvionali dei corsi d’acqua appenninici caratterizzate da ricchezza di falde idriche nel sottosuolo e riconoscibili in superficie per le pendenze ancora sensibili (da 1,3 a 0,5%) rispetto a quelle della piana alluvionale (da 0,2 a 0,1%) che le conferiscono un aspetto morfologico significativo rilevabile sino a quota 35 m s.l.m. per le conoidi maggiori e 50 m s.l.m. per quelle minori;”

Per l'analisi della disciplina si rinvia allo specifico capitolo 3.3 Tutela delle acque sotterranee

**Tavola 3.3.2 – Rischio inquinamento acque: zone di protezione delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano**



**LEGENDA**

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

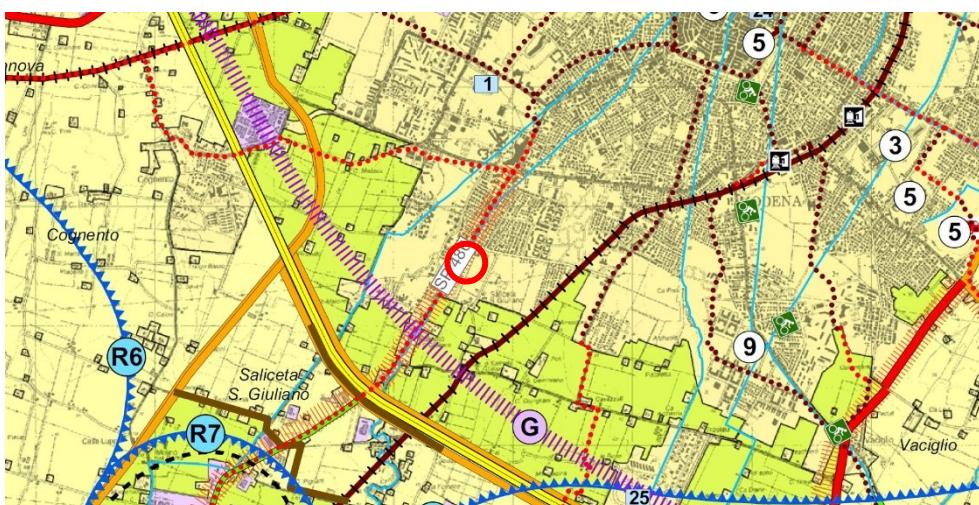
\* aree individuate alla lettera a) e b) dell'art. 30 del titolo III delle Norme del Piano di Tutela delle Acque.

\*\* 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.

L'area rientra quasi interamente nelle zone vulnerabili da nitrati di origine agricola assimilate. La parte non ricompresa è classificata come zone vulnerabili da nitrati di origine agricola.

**2.3.4. Assetto del sistema insediativo**

**Carta 4 – Assetto strutturale del sistema insediativo e del territorio rurale**



**LEGENDA**

	Territorio insediativo
--	------------------------

## Linee forti e bus terminal del trasporto pubblico su gomma

## Assi forti di primo livello

**N.** Principali autostazioni:  
Polo Funzionale n. 2 e dotazioni n. 32,33,34

## Assi forti di secondo livello

## Altre autostazioni

esistenti

## di progetto

..... Rete principale dei percorsi ciclabili di progetto



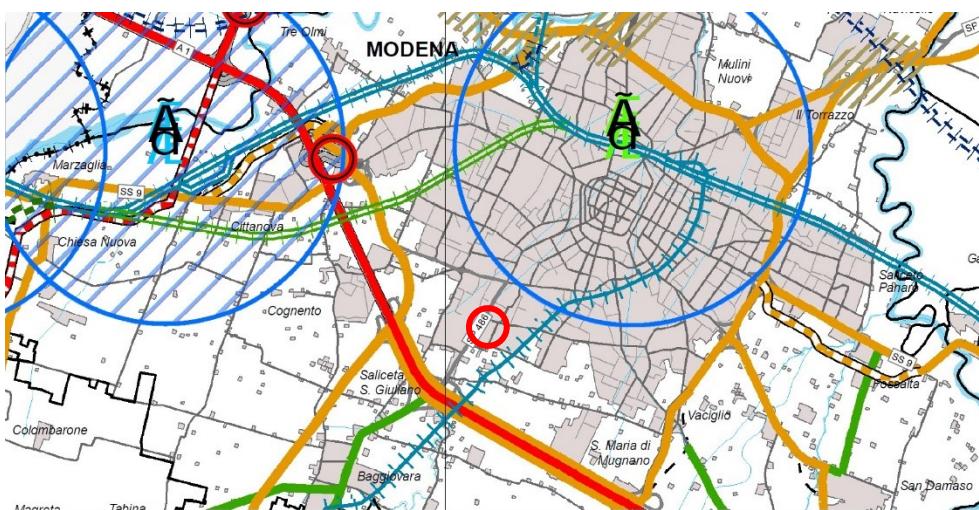
## Ambiti territoriali di coordinamento delle politiche locali sulle aree produttive

(G) Modena, Campogalliano, Soliera, Bastiglia, Nonantola, Castelfranco Emilia, San Cesario sul Panaro

La SP486 (via Giardini), a lato dell'area d'intervento, è classificata come un'asse forte di primo livello per il trasporto pubblico su gomma ed è segnalata una rete principale dei percorsi ciclabili in progetto. L'area rientra nell'ambito territoriale di coordinamento delle politiche locali sulle aree produttive, indicato con la lettera G.

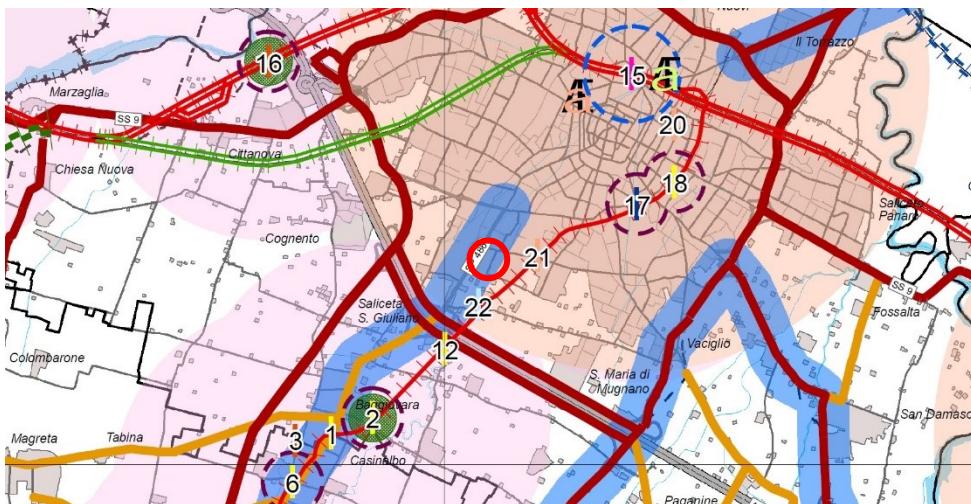
### 2.3.5. Le carte della mobilità

## **Tavola 5.1 – Rete della viabilità di rango principale e sue relazioni con le altre infrastrutture della mobilità viaria e ferroviaria**



L'area rientra all'interno del territorio urbanizzato, nel tratto interessato dall'intervento la via Giardini non presenta particolari classificazioni all'interno della rete strade sovracomunale.

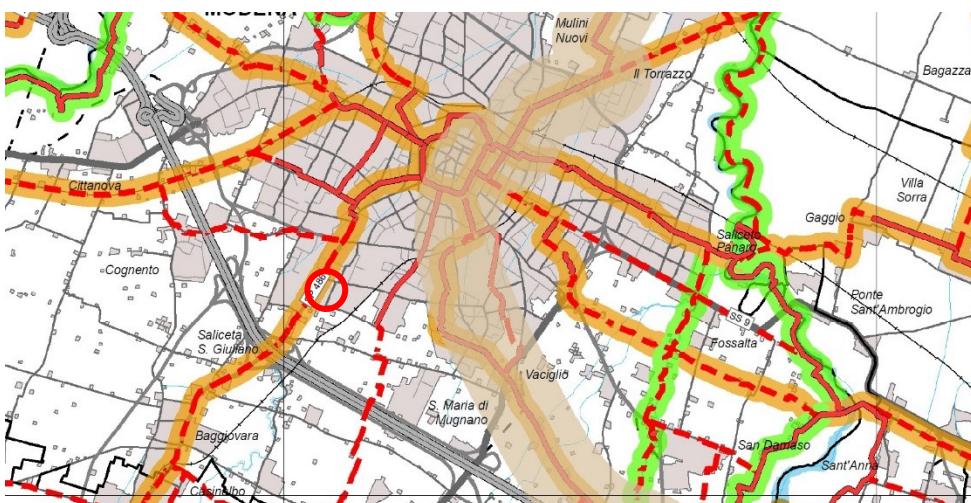
### Tavola 5.2 – Rete del trasporto pubblico



	Assi forti della rete automobilistica del trasporto pubblico extraurbano di primo livello
	Assi forti della rete automobilistica del trasporto pubblico extraurbano di secondo livello

Nel tratto urbano della via Giardini la tavola identifica un **Asse forte della rete automobilistica del trasporto pubblico extraurbano di primo livello**, si tratta infatti di una viabilità che proviene da Formigine e dalla collina che rappresenta una dei principali assi di collegamento di rango provinciale.

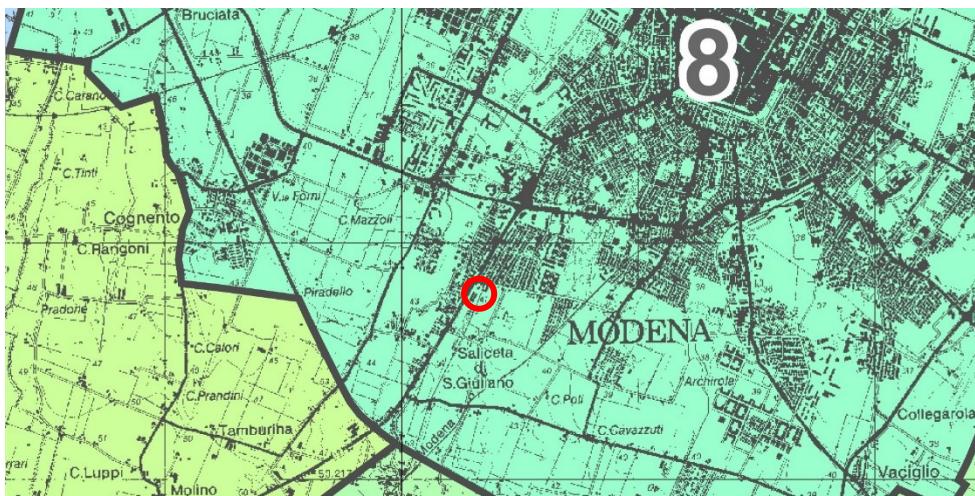
**Tavola 5.3 – Rete delle piste, dei percorsi ciclabili e dei percorsi natura di rango provinciale**



Rete dei percorsi ciclabili e della mobilità dolce	
	Rete di primo livello in sede propria esistente
	Rete di primo livello in sede propria di progetto

La via Giardini è evidenziata per la **mobilità dolce come rete di primo livello in sede propria di progetto**, si tratta di una individuazione nel tratto a fianco dell'area oggetto di intervento dove si rileva una pista ciclabile esistente.

### 2.3.6. Unità di paesaggio



8

Paesaggio periurbano di Modena e della fascia nord del capoluogo

L'area rientra nel paesaggio periurbano di Modena e nella fascia nord del capoluogo. La recente approvazione del PUG, alla cui disciplina si rinvia, ha introdotto numerose disposizioni relativa alla tutela dei paesaggi al TITOLO III VALORIZZAZIONE DEL PAESAGGIO, dell'elaborato DU1 NORME.

### 2.4. La Pianificazione Comunale

In relazione alla necessità di modificare le previsioni urbanistiche risulta necessario operare una verifica di coerenza tra la proposta e il sistema della pianificazione comunale, una **verifica di coerenza interna rispetto al più generale quadro della pianificazione urbanistica e settoriale**. In particolare, rispetto al PUMS approvato nel 2020 e al nuovo PUG del Comune di Modena.

Le linee guida europee, inoltre, definiscono quale finalità principale di un PUMS quella di creare un sistema urbano dei trasporti che persegua almeno i seguenti obiettivi:

- migliorare l'accessibilità per tutti, senza distinzioni di reddito o status sociale;
- accrescere la qualità della vita e l'attrattività dell'ambiente urbano;
- migliorare la sicurezza stradale e la salute pubblica;
- ridurre l'inquinamento atmosferico e acustico, le emissioni di gas serra e il consumo di energia;
- fattibilità economica, equità sociale e qualità ambientale.

In sintesi, *“la redazione di un PUMS ha l'obiettivo di migliorare la qualità e le prestazioni ambientali delle aree urbane in modo da assicurare un ambiente di vita più sano in un complessivo quadro di sostenibilità economica e sociale, facendo sì che il sistema della mobilità urbana assicuri a ciascuno l'esercizio del proprio diritto a muoversi, senza gravare, per quanto possibile, sulla collettività in termini di inquinamento atmosferico, acustico, di congestione e incidentalità. In tale ottica, il tema dell'accessibilità, intesa come insieme delle caratteristiche spaziali, distributive, organizzative e gestionali in grado di permettere la mobilità e un uso agevole, in condizioni di sicurezza e autonomia, degli spazi e delle infrastrutture della città da parte di qualsiasi persona, è da intendersi come elemento centrale per la redazione, l'implementazione e il monitoraggio di un PUMS”*. (<https://www.osservatoriopums.it>)

#### 2.4.1. Il Piano urbano per la mobilità sostenibile\_ PUMS

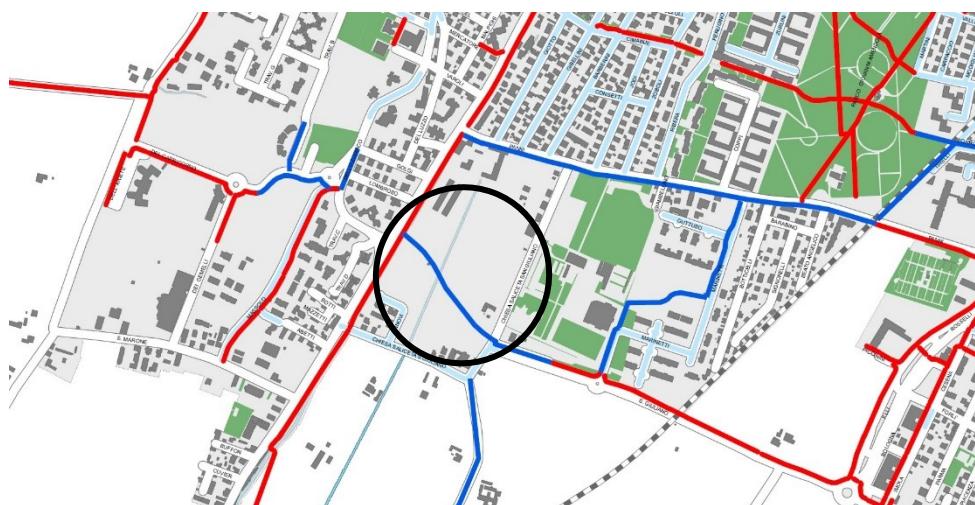
Il PUMS (Piano Urbano Mobilità Sostenibile) è stato approvato dal Consiglio Comunale nel luglio 2020. Il PUMS 2030 è un piano strategico che individua gli obiettivi da raggiungere per la mobilità cittadina nel breve, medio e lungo termine.

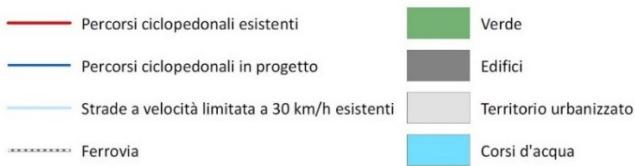
**Tavola 3.3 – Dorsali ciclabili**



La via Giardini fa parte della maglia delle dorsali e lungo essa è segnalata la presenza di percorsi ciclopedonali realizzati o in cantiere.

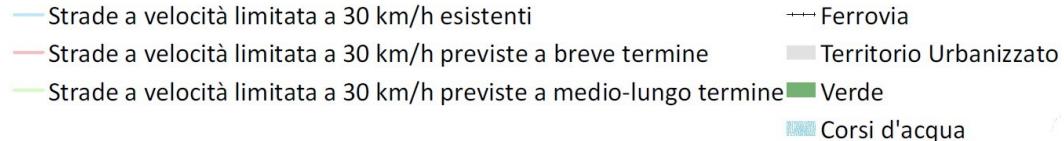
**Tavola 3.5 – Percorsi ciclabili esistenti ed in progetto - zoom**





**Nell'area d'intervento è evidenziato un percorso ciclabile in progetto, rilevabile con maggior dettaglio nella tavola 3.5, riportata a seguito.**

### Tavola 3.6 – Zone 30 esistenti ed in progetto



Via Chiesa Saliceta San Giuliano, nella parte est, è classificata come strada a velocità limitata a 30 km/h prevista a medio-lungo termine, mentre la porzione a sud è una strada a velocità limitata a 30 km/h.

### Tavola 3.10 - Infrastrutture



**Nell'area d'intervento è segnalato un collegamento tra la via Giardini e via Chiesa Saliceta San Giuliano da realizzarsi entro 10 anni.**

## 2.5. Il PUG

Il Piano Urbanistico Generale è il nuovo strumento di pianificazione di livello comunale previsto dalla legge urbanistica regionale L.R.24/2017.

Ad oggi il Piano Urbanistico Generale (PUG) del Comune di Modena risulta approvato con deliberazione del Consiglio Comunale n. 46 del 22/06/2023, ai sensi dell'art. 46 della LR 24/2017, ha definitivamente approvato il Piano Urbanistico Generale (PUG) entrato in vigore dal 02/08/2023 con la pubblicazione dell'avviso di avvenuta approvazione sul BURERT n. 220, periodico (parte seconda).

Il PUG si articola in diversi parti che hanno una differente efficacia normativa in funzione del tipo di trasformazione urbanistica da valutare. Si compone delle CARTE DEI VINCOLI, della DISCIPLINA, della STRATEGIA PER LA QUALITA' URBANA ED ECOLOGICO AMBIENTALE e della VALUTAZIONE DI SOSTENIBILITA' AMBIENTALE E TERRITORIALE,

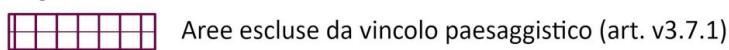
A seguito si andranno a valutare i contenuti del PUG in relazione al tipo di trasformazione che il progetto mette in campo; l'Accordo Operativo e la realizzazione della infrastruttura viaria e ciclabile extra comparto.

### 2.5.1. I Vincoli e le tutele

**VT 2.1 – Vincoli, rispetti e tutele relativi ai beni paesaggistici – aree soggette al rilascio di autorizzazione paesaggistica**



#### LEGENDA



L'area in parte è segnalata come area esclusa da vincolo paesaggistico. Si tratta della parte più a NORD dove sono inseriti i ruderi dei depositi militari, mentre l'area immediatamente a sud dei depositi compresa nel perimetro dell'Accordo Operativo e le aree interessate dal progetto della nuova infrastruttura viaria, affiancata anche dalla pista ciclabile, sono escluse da tale perimetro.

## VT 2.2 – Vincoli, rispetti e tutele relativi al sistema naturale



### LEGENDA

-  Corsi d'acqua minori (art. v2.4)
-  Rete ecologica: varchi (art. v1.3)
-  Rete ecologica: corridoi ecologici locali (art. v1.3)
-  Rete ecologica: direzioni di collegamento ecologico (art. v1.3)
-  Rete ecologica: connettivo ecologico diffuso (art. v1.3)

Al limite est dell'area oggetto di intervento residenziale è segnalato un corso d'acqua minore mentre la strada di collegamento tra via Giardini e via Chiesa Saliceta San Giuliano rientra in un'area classificata come connettivo ecologico diffuso.

Si riporta a seguito l'estratto normativo del PUG\_VT1.

#### Art. v1.3.1 Elementi della rete ecologica provinciale e locale

##### **STRATEGIE**

1. (S) Gli elementi funzionali della rete ecologica provinciale si articolano in:  
(Omissis)

- connettivo ecologico diffuso: rappresenta le parti di territorio generalmente rurale all'interno delle quali deve essere conservato il carattere di ruralità ed incrementato il gradiente di permeabilità biologica ai fini dell'interscambio dei flussi biologici particolarmente tra pianura e sistema collinare-montano.  
(Omissis)

#### Art. v1.3.2 Disciplina degli interventi e degli usi negli elementi della rete ecologica

##### **STRATEGIE**

1. (S) Nel definire il progetto di rete ecologica locale il PUG ha perseguito i seguenti obiettivi:  
a salvaguardare i biotopi di interesse naturalistico esistenti;  
b operare il recupero dei biotopi di interesse conservazionistico potenziale, contenendo separazioni, recinzioni e barriere spaziali, nonché i fattori di squilibrio, inquinamento e limitazione delle potenzialità di espressione della biodiversità;  
c ricreare situazioni ambientali diversificate, favorendo la biodiversità floro-faunistica ed ecosistemica;  
d stabilire nuove connessioni ecologiche, favorendo la continuità tra elementi, varchi e reti ecologiche diffuse;  
e effettuare interventi di rinaturalizzazione degli alvei fluviali, compatibilmente con le norme vigenti in materia di rischio idraulico, con rimozione parziale e dissimulazione degli elementi artificiali di controllo idraulico e di regimazione dei flussi e con azioni di riqualificazione morfologica, biologica ed ecologica dei corsi d'acqua;

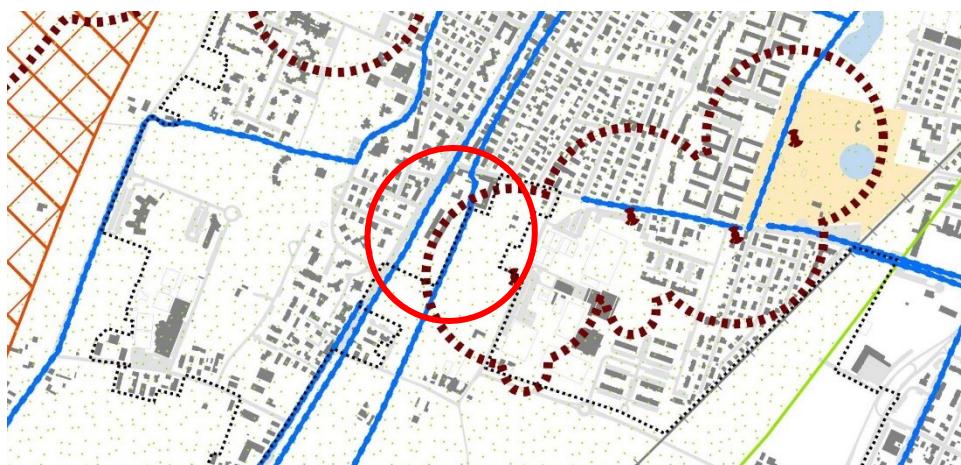
*f salvaguardare e incrementare la flora e la fauna selvatica con particolare riferimento a specie e habitat di interesse ai vari livelli (comunitario, nazionale, regionale o provinciale);  
g favorire la fruizione “dolce” degli elementi della rete ecologica prevedendo adeguate infrastrutture;  
h tenere conto anche delle specifiche caratteristiche di contesto che si esprimono nell'appartenenza a differenti ambiti di paesaggio.*

#### ART. V2.4 CORSI D'ACQUA MINORI

1. (C) Il PUG individua, nella Tavola VT2.3 i corsi d'acqua minori. Nelle relative aree di salvaguardia devono osservarsi le seguenti prescrizioni:

- a le fasce minime di tutela idraulica di cui all'art. precedente dovranno mantenersi sgombre da edifici e loro pertinenze, recinzioni, piantagioni di siepi e alberi, colture agricole, movimenti di terra affinché sia garantita l'accessibilità per ispezioni, manutenzioni e opere di interesse pubblico;
- b le recinzioni, ammissibili esclusivamente per delimitare le aree di pertinenza di edifici esistenti, dovranno essere realizzate con siepe viva eventualmente associata a rete metallica;
- c nel caso di fabbricati esistenti, ad uso residenziale, collocati a distanza inferiore di 4 m dal corso d'acqua, è possibile derogare al divieto di recinzione, per documentati motivi di sicurezza e previo parere conforme della competente Autorità idraulica;
- d i corpi idrici superficiali devono essere mantenuti scoperti anche nelle zone urbanizzate, salvo che non siano recepiti come fognature ai sensi del Regolamento dei servizi di fognatura;
- e il tombamento dei corsi d'acqua è ammesso solo per brevi tratti ed esclusivamente per documentati motivi di sicurezza;
- f nell'ambito di progetti pubblici possono prevedersi interventi funzionali ad una maggiore coerenza del corpo idrico con la funzione idraulica assegnata, oppure al miglioramento dell'assetto paesaggistico - ambientale delle zone interessate;
- g per quanto riguarda il territorio ricadente all'interno del comprensorio della Bonifica dell'Emilia Centrale, oltre alle prescrizioni individuate dalle norme sovraordinate specifiche per la materia, quali il RD 368/1904 Regolamento sulle bonificazioni delle paludi e dei terreni palustri e l'art. 140 delle NTA del PAI-Po, il riferimento è la Procedura rilascio permessi (concessioni, autorizzazioni e nulla osta), approvata dal Comitato Amministrativo del Consorzio di Bonifica dell'Emilia Centrale n. 506/com/2021 del 07/09/2021 e s.m.i..

#### **VT 2.3 – Vincoli, rispetti e tutele relativi alle acque superficiali e sotterranee**



#### **LEGENDA**

##### **POZZI AD USO ACQUEDOTTISTICO (art. v2.6.1)**

- Zona di tutela assoluta
- Zona di rispetto ristretta
- Zona di rispetto allargata

##### **ACQUE SUPERFICIALI**

- Acque pubbliche - Secchia e Panaro (assi) (art. v2.3)
- Acque pubbliche superficiali - Corsi d'acqua minori (assi) (art. v2.3 e v2.4)

#### ZONE DI PROTEZIONE DELLE ACQUE SOTTERRANEE

-  Settori di ricarica di tipo A (ricarica diretta della falda) (art. v2.5.2)
-  Settori di ricarica di tipo B (ricarica indiretta della falda) (art. v2.5.2)
-  Settori di ricarica di tipo D (fasce adiacenti agli alvei fluviali) (art. v2.5.2)
-  Aree caratterizzate da ricchezza di falde idriche - E (art. v2.5.3)

L'area rientra nelle aree caratterizzate da ricchezza di falde idriche e una parte è compresa nelle zone di rispetto allagate in riferimento ai pozzi ad uso acquedottistico.

Si segnala la presenza di un corso d'acqua minore – acque pubbliche superficiali.

Si riporta a seguito l'estratto normativo del PUG\_VT1.

#### ART. V2.3 ACQUE PUBBLICHE

##### *REGOLE*

1. (S) Il PUG individua, nella Tavola VT2.3. i corsi d'acqua pubblici. Sulle acque pubbliche, loro alvei, sponde e difese, si applica quanto disposto dall'art. 96 del RD 523/1904 Testo unico sulle opere idrauliche.

Tali elementi si configurano quali generatori di vincolo rispetto agli interventi di seguito indicati.

2. (S) Sono lavori ed atti vietati in modo assoluto: le piantagioni di alberi e siepi, le fabbriche, gli scavi e lo smovimento del terreno a distanza dal piede degli argini e loro accessori, minore di metri quattro per le piantagioni e smovimento del terreno e di metri dieci per le fabbriche e per gli scavi.

#### **VT 2.4 – Vincoli, rispetti e tutele relativi al rischio idraulico**



##### **LEGENDA**

###### **Classi di carico idraulico sui bacini (tempo di ritorno 10 anni) (art. v5.5)**

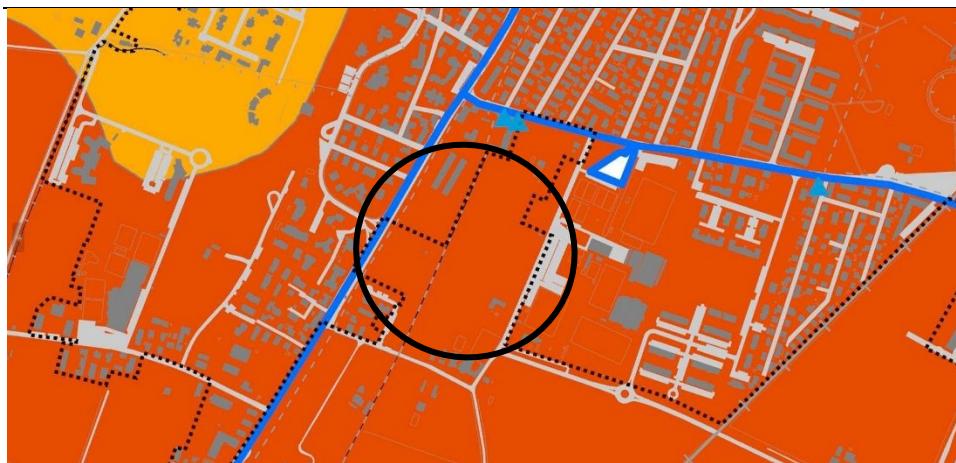
-  classe 1 ( $0.00 < \text{carico} \leq 0.50$ )
-  classe 2 ( $0.50 < \text{carico} \leq 0.80$ )
-  classe 3 ( $0.80 < \text{carico} \leq 1.00$ )
-  classe 4 ( $1.00 < \text{carico} \leq 1.25$ ) - bacini critici
-  classe 5 ( $\text{carico} > 1.25$ ) - bacini critici

L'area oggetto di intervento residenziale rientra in classe 1 e 2.

La strada di collegamento rientra in classe 1, 2, 5 con una piccola porzione in classe 4.

**In merito a tali previsioni si rinvia alle analisi proposte nello specifico capitolo dedicato alla sicurezza idraulica.**

## VT 2.5 – Vincoli, rispetti e tutele relativi al rischio sismico



### LEGENDA

#### CLE - CONDIZIONE LIMITE DI EMERGENZA (art. v5.1.5):

Elementi con funzioni strategiche in caso di emergenza sismica

- Edifici strategici
- Infrastrutture di accessibilità e connessione
- Aree di emergenza: ammassamento e ricovero

#### Elementi interferenti

- ▲ Centroidi delle unità strutturali interferenti

#### MS - MICROZONAZIONE SISMICA (art. v5.1):

##### Zone di attenzione per instabilità

- 3050\_ZALQ1 - zona di attenzione per liquefazioni tipo 1
- 3080 - cedimenti differenziali
- 3070 - sovrapposizione di zone suscettibili di instabilità differenti

##### Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali

- classe H di scuotimento atteso al sito: 600 - 700
- classe H di scuotimento atteso al sito: 700 - 800
- classe H di scuotimento atteso al sito: 800 - 900

L'area rientra in Zone stabili suscettibili di amplificazioni locale - classe H di scuotimento atteso al sito: 800-900.

**In merito a tali previsioni si rinvia alle analisi proposte nello specifico capitolo dedicato alla sicurezza sismica.**

### VT 3.1 – Vincoli, rispetti e tutele relativi alle vie di comunicazione



#### LEGENDA

##### STRADE

- Assi stradali categoria A-B-C-D-Fextraurbana-Fvicinale-Fbis
- Assi stradali categoria Einterquartiere-Equartiere-Furbana-Ciclopedonale-Carraia
- - - Assi stradali previsioni PUMS a 5 e 10 anni
-  Zona di rispetto alle strade (CDS 285/92)
-  Zona di rispetto alle nuove strade

**Nell'area è evidenziato un'asse stradale previsto dal PUMS a 5 e 10 anni con la relativa zona di rispetto dalle nuove strade.**

### VT 3.2 – Vincoli, rispetti e tutele relativi alle infrastrutture tecnologiche, agli impianti e ai cimiteri



#### GASDOTTI

- Assi gasdotti
- Rispetto gasdotti

#### IMPIANTI DI DEPURAZIONE

- Rispetto dagli impianti di depurazione
- Centri abitati serviti da depuratore: agglomerati urbani minori 1999 AE
- Centri abitati serviti da depuratore: agglomerati urbani oltre 2000 AE

**L'area risulta confinante con Centri abitati serviti da depuratore**

**Il tracciato della nuova strada è attraversato da un gasdotto e dalla relativa fascia di rispetto.**

#### VT 4.1 – Vincoli, rispetti e tutele del sistema storico-archeologico



#### ZONE ED ELEMENTI DI INTERESSE STORICO-TESTIMONIALE

- Sito UNESCO - perimetro iscritto Zona 1 (Core Zone)
- Zona di rispetto sito UNESCO - perimetro esteso Zona 2 (Buffer Zone)
- Canali storici esterni al centro storico (specificazione al PTCP) (art. v3.5)
- Viabilità storica (specificazione al PTCP) (art. v3.4)

#### BENI CULTURALI AI SENSI DEL D.LGS. 42/2004 (art. v3.7.2)

- Immobili tutelati - tutela diretta S

Si segnala la presenza di un **canale storico esterno al centro storico**. La via Giardini è classificata come **viabilità storica**.

Ai margini dell'intervento sono identificati **due immobili tutelati**, si tratta della **“Chiesa di San Giuliano martire e pertinenze”** e del **“Ex reclusorio di Saliceta San Giuliano”** che **NON sono direttamente interessati dall'intervento**.

Si riporta a seguito l'estratto normativo del PUG\_VT1.

#### ART. V3.4 ELEMENTI DI INTERESSE STORICO TESTIMONIALE: VIABILITÀ STORICA

##### **STRATEGIE**

1. (S) Le disposizioni del presente articolo sono finalizzate alla tutela della viabilità storica, sia per quanto concerne gli aspetti strutturali sia per quanto attiene l'arredo e le pertinenze di pregio.

Il PUG ha verificato tale viabilità e i relativi elementi di arredo; nella Tavola VT4.1, sono indicati i tratti censiti come facenti parte della viabilità storica, comprensiva degli slarghi e delle piazze urbane.

##### **REGOLE**

2. (C) La viabilità storica non può essere soppressa né privatizzata o comunque alienata o chiusa, salvo che per temporanei motivi di sicurezza e di pubblica incolumità.

3. (S) Lungo i tratti di viabilità storica sono consentiti:

a interventi di adeguamento funzionale che comportino manutenzioni, ampliamenti, modificazioni di tratti originali per le strade statali, le strade provinciali, nonché quelle classificate negli strumenti di pianificazione nazionale, regionale e provinciale come viabilità di rango sovra comunale;

b la realizzazione di infrastrutture tecniche di difesa del suolo, di canalizzazioni, di opere di difesa idraulica e simili, nonché le attività di esercizio e manutenzione delle stesse;

c opere di sistemazione e rifacimento, secondo criteri di maggiore sicurezza ed efficienza, delle intersezioni stradali.

Nella realizzazione di queste opere vanno evitate alterazioni significative della riconoscibilità dei tracciati storici e la soppressione degli eventuali elementi di arredo, pertinenze di pregio, patrimonio vegetale, ponti storici in muratura ed altri elementi simili.

4. (C) Gli interventi che interessano tratti di viabilità storica sono soggetti alle seguenti disposizioni:

a dovrà essere assicurata la conservazione sia del tracciato e dell'ampiezza della sede, sia degli elementi costitutivi quali pavimentazioni e fondi stradali, ponti, muri di contenimento e parapetti realizzati con materiali e forme tradizionali, e garantita la tutela degli elementi d'arredo e delle pertinenze di pregio presenti, quali filari alberati, maestà e tabernacoli, pilastri ed edicole devozionali, oratori, fontane, miliari, case cantoniere, edifici storici di servizio (quali ospitali, poste, alberghi, dogane, postazioni di guardia), edifici religiosi e militari (rocche, torri di guardia, fortificazioni, ecc.);

b qualora si attuino interventi modificativi del tracciato storico, dovrà essere assicurata, per i tratti esclusi dal nuovo percorso, nel caso in cui assolvano ad una funzione insostituibile per la riconoscibilità del complessivo itinerario storico, la loro salvaguardia ed un adeguato livello di manutenzione;

c i tratti dismessi della viabilità storica dovranno essere riqualificati e la loro destinazione potrà essere esclusivamente quella di spazi per la mobilità, non edificati, al fine di garantire il permanere del segno territoriale e conservarne inalterata la finalità storica.

d Nel caso di interventi di riqualificazione stradale, ove sia possibile, è necessario predisporre percorsi pedonali, anche a tratti, e/o percorsi ciclabili. I percorsi pedonali e ciclabili dovranno presentare idonee sistemazioni a verde funzionali alla fruizione dei percorsi stessi, qualora ciò non comporti alterazioni del tracciato storico della strada e non arrechi pregiudizio agli elementi di arredo e alle pertinenze di pregio esistenti.

5. (S) Il Regolamento Edilizio provvederà:

a a disporre che lungo la viabilità storica nei tratti che conservano le pavimentazioni naturali, quali mulattiere, strade poderali ed interpoderali, sia evitato il transito dei mezzi motorizzati nei percorsi fuori strada, ad eccezione dei mezzi necessari alle attività agricole, zootecniche e forestali, nonché per l'esecuzione, l'esercizio, l'approvvigionamento e la manutenzione di opere pubbliche e di pubblica utilità, di rifugi, bivacchi, posti di ristoro, annessi rustici ed eventuali abitazioni, qualora non siano altrimenti raggiungibili i relativi siti, ed infine per l'espletamento delle funzioni di vigilanza, di spegnimento di incendi, ed in genere di protezione civile, di soccorso e di assistenza sanitaria e veterinaria;

b a salvaguardare e/o ripristinare i toponimi originari.

#### ART. V3.5 ELEMENTI DI INTERESSE STORICO TESTIMONIALE: CANALI STORICI

##### **STRATEGIE**

1. (S) Nella Tavola VT4.1 è riportato il sistema storico dei canali. Nei canali storici sono consentiti gli interventi rivolti alla conservazione dei singoli elementi e alla valorizzazione del ruolo culturale (fruizione tematica del territorio), ambientale (dotazione ecologica) e paesaggistico.

2. (C) Sui canali storici valgono altresì le disposizioni dell'art. v2.4 e per quelli assoggettati a tutela ai sensi del D.lgs. 42/2004, le relative prescrizioni.

ART. V3.7.2 EDIFICI ED AREE SOGGETTI A VINCOLO MONUMENTALE

**STRATEGIE**

1. (S) Il PUG individua nelle Tavole VT4.1 gli immobili sottoposti a vincolo monumentale ai sensi degli artt. 10, 11 e 13 del D.lgs. 42/2004:

- **Immobili tutelati - tutela diretta S (di cui all'elaborato QC.C1.4.2.1.3-8);**

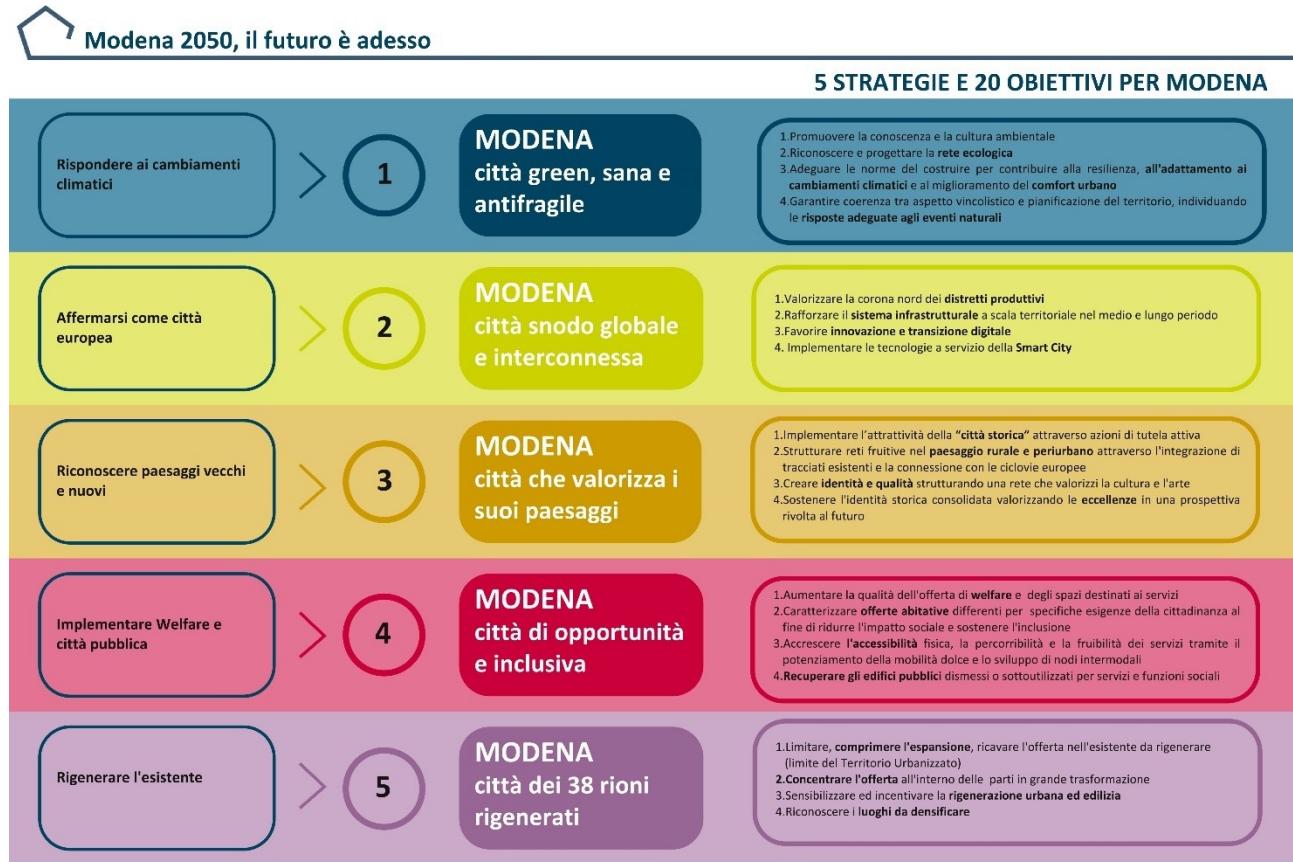
**REGOLE**

2. (S) Gli interventi in tali elementi sono soggetti all'autorizzazione ai sensi delle disposizioni contenute nella Parte Seconda, Titolo I, Capo I del D.lgs. 42/2004.

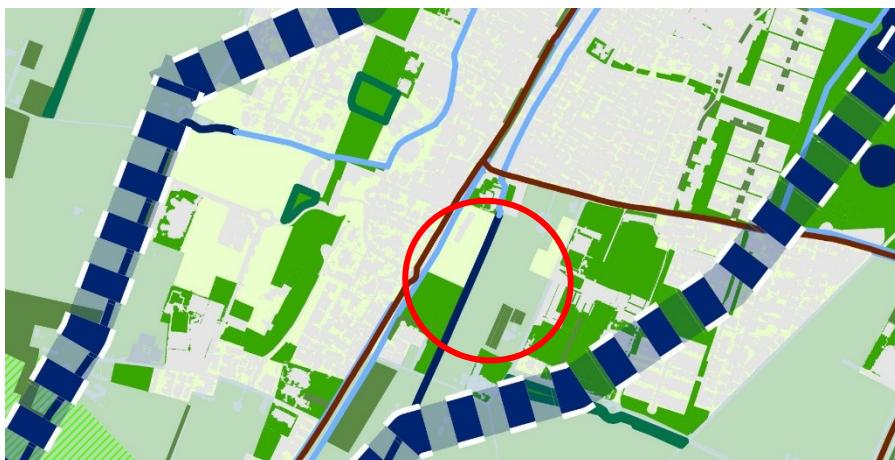
## 2.5.2. La strategia

Con la Strategia il PUG si pone l'obiettivo di migliorare l'attrattività dei centri urbani e del territorio, migliorando la qualità insediativa ed ambientale, tramite la valorizzazione del patrimonio, la crescita dei servizi e delle reti tecnologiche, lo sviluppo della mobilità sostenibile e l'incremento della resilienza del sistema abitativo per far fronte ai cambiamenti climatici e agli eventi sismici.

Il tutto viene riassunto tramite 5 strategie e per ognuna 4 traguardi principali per un totale di 20 obiettivi. Tra le strategie sotto riportate si evidenzia come la realizzazione dell'intervento in oggetto appartenga a diverse strategie, in particolare il progetto attua OBIETTIVI e AZIONI che rientrano nella strategia del PUG.



### S-T 2.1.1 – L'infrastruttura verde e blu



#### SISTEMA ESISTENTE DA VALORIZZARE O QUALIFICARE

##### Infrastruttura blu

- reticolo idrografico e specchi d'acqua
- canali coperti

##### Infrastruttura verde

- viali, filari, siepi
- verde urbano
- aree boscate
- forestazione urbana
- aree alberate significative pubbliche/private
- altre aree non sigillate

L'area oggetto di intervento residenziale, ad eccezione dell'edificio ancora presente è classificata come altre aree non sigillate.

Il nuovo tracciato della strada attraversa un reticolo idrografico e in parte rientra nel sistema della forestazione urbana, oltre a lambire delle aree alberate significative pubbliche/private e del verde urbano.

## ST 2.5.1 – Il paesaggio e il territorio rurale



### CAPISALDI



centro storico urbano | centri storici frazionali

### immobili e manufatti attrattori



attrattore



attrattore potenziale



edifici monumentali (fuori dal centro storico)

### CONTESTI DI PAESAGGIO

#### Paesaggi urbani

- paesaggio di Via Emilia e Città storica
- paesaggio produttivo
- paesaggio urbano della mixità

#### Paesaggi rurali e delle acque

- perifluviale dei fiumi Secchia e Panaro
- paesaggio periurbano
- paesaggio rurale

#### FOCUS PROGETTUALI

- areali delle progettualità di paesaggio

### ELEMENTI NATURALI DI VALORE IDENTITARIO

- boschi
- vigneti e frutteti
- bacini e zone umide
- reticolo idrografico
- siepi, filari e piantate

L'area oggetto di intervento residenziale rientra nel **paesaggio urbano della mixità**. A est del corso d'acqua rappresentato, l'area interessata dalla nuova viabilità è classificata come **paesaggio periurbano** e interessata da **focus progettuali, areali delle progettualità del paesaggio**.

A nord dell'area lungo via Panni è individuato un edificio monumentale, l'ex Casa di reclusione Salicela S. Giuliano e a sud la Chiesa di San Giuliano Martire.

## ST 2.6.1 – Le piattaforme pubbliche e la mobilità pubblica



## LA RETE INFRASTRUTTURALE

- ||||||||||||| nuove infrastrutture
  - dorsali trasportistiche (PUMS)
  - - - - - progetto Nuovo Trasporto Pubblico Locale
  - HUB intermodali
  - stazioni ferroviarie secondarie
  - (P) parcheggi scambiatori (PUMS)

## ELEMENTI DEL PAESAGGIO

- periurbano 'parco città-campagna'
  - perifluviale dei fiumi Secchia Panaro
  - corsi d'acqua

## TERRITORIO URBANIZZATO

- perimetro territorio urbanizzato

L'area oggetto di intervento è interessata da **perimetro del territorio urbanizzato**, presenta la specifica indicazione di **nuove infrastrutture** che rientra nel territorio **periurbano “parco città campagna”**.

### ST 2.7.8 – La strategia di prossimità dei Rioni\_08 - Saliceta San Giuliano/Villaggio Zeta

Si riporta a seguito una sintesi della Strategia del Rione in cui ricade l'area in oggetto.



Immagine 2.4.2.2 – Inquadramento Rione Saliceta San Giuliano/Villaggio Zeta

Il Rione San Giuliano/Villaggio Zeta è il più esteso dei rioni connessi con il territorio costruito ma ha una densità relativamente bassa. Metà del rione è occupata dal territorio agricolo, sono presenti inoltre manufatti di pregio e numerosi elementi naturali. È attraversato dalla via Giardini, asse stradale interessato da importanti flussi di traffico in direzione nord-sud, delimitato dall'autostrada a sud e dalla tangenziale Sud Pablo Neruda a nord.

L'edilizia residenziale più antica è concentrata lungo la via Giardini, mentre la maggior parte del costruito è di formazione recente con ampie aree non attuate in condizione di sospensione a sud. La parte nord, al contrario, è caratterizzata dalla presenza di spazi ed edifici pubblici o di uso pubblico. La tipologia edilizia ricorrente è edifici bassi, case uni o bifamiliari o schiere con giardini. La maggior parte della superficie permeabile deriva dal territorio agricolo, sono presenti aree permeabili da riqualificare e zone incolte generate dei compatti pianificati e non attuati.

Il tessuto edificato è incentrato sull'edilizia residenziale che si dirada procedendo verso sud. Nella zona nord sono presenti alcune attività commerciali/terziarie.

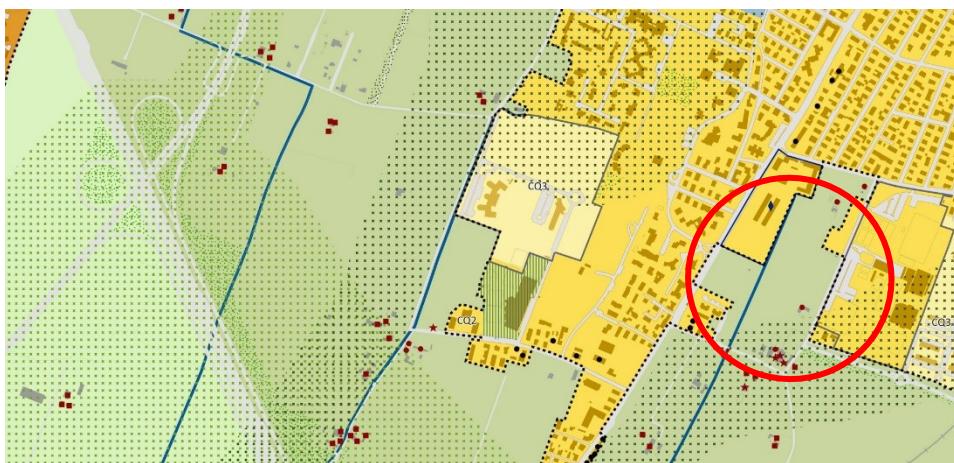
Le emergenze del Rione che riguardano il progetto in esame sono:

- **I blocchi critici: criticità legate ad estese aree in attesa di riconversione o riqualificazione che lasciano parte del rione senza una chiara definizione di assetto urbano**

Le strategie del Rione prevedono connessioni da potenziare e da realizzare tramite azioni di riassetto della sezione stradale, risoluzione delle interferenze critiche e miglioramento della sicurezza.

### 2.5.3. La disciplina

#### DU 2.3 – Trasformabilità del territorio



##### CITTÀ DA QUALIFICARE

prevalentemente residenziale

- CQ1 tessuti con parziali limiti di funzionalità urbanistica
- CQ2 tessuti di buona o discreta qualità insediativa
- CQ3 tessuti generati da progetti unitari

##### CITTÀ DA RIGENERARE

- edifici/complessi dismessi o sottoutilizzati
- distributori da dismettere

##### TERRITORIO RURALE

- TR1 periurbano
- TR2 perifluviale
- TR3 produttivi specializzati

##### elementi da potenziare e strutturare

- corridoio strutturale
- corridoio secondario

L'area oggetto dell'intervento residenziale è classificata come **CQ2: tessuti di buona o discreta qualità insediativa**. Inoltre, rientra nella **città da rigenerare, edifici/complessi dismessi o sottoutilizzati**.

Una parte della strada in progetto rientra nel territorio rurale periurbano e interessa in parte la definizione delle infrastrutture verdi e blu: elementi naturali da valorizzare e qualificare, **reticolo idrografico** ed elementi da potenziare e strutturare, **corridoio strutturale**.

Si riporta a seguito l'estratto normativo del PUG\_DU1.

Art. 3.8.2 Tessuti residenziali di buona o discreta qualità insediativa (CQ2)

1. Sono tessuti residenziali costituiti prevalentemente da case bifamiliari di 2-3 piani e da palazzine di 3-4 piani realizzate prevalentemente al centro del lotto non tutti gli edifici sono dotati di posti auto pertinenziali.

2. Funzioni ammesse: quelle del precedente art. 3.8 comma 3.

3. Interventi edilizi ammessi: manutenzione ordinaria a), manutenzione straordinaria b), restauro e risanamento conservativo d), ristrutturazione edilizia f), nuova costruzione g), demolizione senza ricostruzione i), recupero e risanamento delle aree libere l) con le seguenti limitazioni:

**1. per gli edifici a prevalente funzione a abitativa, d direzionale privata:**

– interventi di ristrutturazione edilizia f) e di nuova costruzione g) con:

– **H** (altezza dell'edificio) ≤ 13,30 m o quella dell'edificio esistente (se superiore)

**2. per gli edifici a prevalente funzione b turistico-ricettiva, c produttiva, e commerciale:**

– interventi di ristrutturazione edilizia f), e di nuova costruzione g) con:

– **H** (altezza dell'edificio) ≤ 19,70 m o quella dell'edificio esistente (se superiore)

ART. 3.10 CITTÀ DA RIGENERARE

**STRATEGIE**

1. La città da rigenerare riguarda tessuti e luoghi con caratteri diversi tra loro, accomunati dalla presenza di edifici e aree dismesse, con la presenza di elementi di degrado più o meno accentuati.

Riguarda alcuni tessuti produttivi, come il Villaggio Artigiano Ovest; terziari o aree ferroviarie e militari; e altre.

2. La città da rigenerare comprende le parti di città che presentano fenomeni di degrado edilizio o sottoutilizzo tali da richiedere interventi complessi di rigenerazione che, oltre ad intervenire sul patrimonio edilizio, intervengono anche sulla struttura urbana.

Entro tali tessuti il PUG persegue politiche di rigenerazione complesse, che producono anche una significativa crescita e di qualificazione della città pubblica.

3. La Città da rigenerare è articolata in:

– tessuti da rigenerare

– edifici/complessi dismessi o sottoutilizzati

– assi commerciali

– sistema funzionale della via Emilia

– spazi pubblici.

Art. 3.10.1 Tessuti da rigenerare ed edifici dismessi o sottoutilizzati

**REGOLE**

1. Funzioni ammesse: nei tessuti da rigenerare e negli edifici dismessi o sottoutilizzati sono ammesse le funzioni indicate per il tessuto di appartenenza.

2. Interventi ammessi: devono essere coerenti con quanto specificamente indicato nella Strategia. Si attuano con AO, PAIP, AP, Art. 53 LR 24/2017.

Nei tessuti da rigenerare, nel caso di bandi di evidenza pubblica, dove con un masterplan viene definito il futuro assetto del tessuto, o parte di esso, potranno essere ammessi PdC convenzionati. Nelle more della definizione del masterplan sono ammesse le manutenzioni ordinaria a) e straordinaria b) nonché la ristrutturazione “conservativa” f). Nel caso di interventi di rigenerazione relativi ad edifici inseriti nella città da qualificare, l'intervento è soggetto a PdC convenzionato o AO con riferimento alla dimensione dell'area di intervento.

3. Determinazione delle quantità edificatorie: le regole sono definite nella Parte II Strumenti delle presenti Norme.

4. Gli interventi sono soggetti alla Valutazione del beneficio pubblico e alla Verifica di assoggettabilità a VAS.

ART. 6.4 OBIETTIVI E AZIONI

1. Nell'ambito della Strategia Modena città green, sana e antfragile, il PUG, oltre a promuovere la conoscenza e la cultura ambientale, persegue nel Sistema funzionale ST2.1 i seguenti obiettivi e azioni:

– Obiettivo b: Riconoscere e progettare la rete ecologica:

– 1.b.1 Favorire il potenziamento della infrastruttura verde e blu

– 1.b.2 Strutturare un nuovo corridoio ecologico tra i due fiumi Secchia e Panaro

– 1.b.3 Promuovere la realizzazione di reti ecologiche urbane

- 1.b.4 Realizzare 4 nuovi grandi boschi
- 1.b.5 Approvare un programma di forestazione urbana volto alla messa a dimora di 200.000 nuovi alberi in 5 anni
- *Obiettivo c: Adeguare le norme del costruire al fine di contribuire alla resilienza, all'adattamento ai cambiamenti climatici e al miglioramento del comfort urbano*
  - 1.c.1 Ridurre gli impatti che provengono dall'agricoltura e promuovere la produzione di FER integrata
  - 1.c.2 Corretta progettazione delle aree verdi
  - 1.c.3 Incremento della permeabilità negli interventi edilizi
  - 1.c.4 Favorire il de-sealing e qualificare lo spazio pubblico attraverso misure di greening urbano
  - 1.c.5 Favorire la collocazione di nuovi impianti industriali in ambiti specializzati per attività produttive.
  - 1.c.6 Promuovere sistemi di raccolta e riutilizzo delle acque piovane
  - 1.c.7 Favorire la realizzazione di bacini di fitodepurazione, fasce tamponi a protezione dell'abitato e l'uso razionale della risorsa idrica
  - 1.c.8 Promuovere misure compensative e di mitigazione per gli interventi

2. Nel citato Sistema funzionale ST2.1 sono indicati contest e focus progettuali.

#### DU 4.3 – Dotazioni territoriali e città in trasformazione



##### TERRITORIO URBANIZZATO



##### Dotazioni territoriali

-  attrezzature / spazi collettivi
-  dotazioni ecologico-ambientali
-  impianti tecnologici
-  verde pubblico e di uso pubblico
-  aree libere di proprietà comunale

L'area dell'ACCORDO OPERATIVO rientra all'interno del perimetro del territorio

A sud della infrastruttura viaria extra-comparto in progetto si segnala un'area libera di proprietà comunale mentre, sia a nord che a sud, sono presenti aree classificate come attrezzature/spazi collettivi.

#### 2.5.4. La Valsat del PUG

La valutazione di sostenibilità ambientale interna a I PUG ha utilizzato una metodologia relativa alle trasformazioni complesse così descritta:

##### ***“Valutazione delle trasformazioni complesse***

*Per le trasformazioni complesse la metodologia proposta si articola in due step:*

**A - Valutazione di coerenza:** definisce se la proposta progettuale di riuso/rigenerazione o di nuova urbanizzazione può essere ammessa quale previsione trasformativa nella cornice del PUG  
La componente relativa alla sfera della Valutazione di coerenza attiene alla scala territoriale e viene articolata in tre ambiti di valutazione:

1. l'area urbanistico-territoriale;
2. l'area ecologico-ambientale;
3. l'area economico-sociale.

*Per ciascuna area sono individuati criteri di valutazione e per ciascuno di essi è esplicitata la corrispondenza a uno o più tra gli obiettivi di PUG, relativi ad una o più delle strategie per Modena, al fine di verificare il contributo che i contenuti della proposta progettuale recano alla loro attuazione.*

**B - Valutazione di sostenibilità:** stabilisce l'apporto della proposta progettuale alla produzione di dotazioni territoriali, infrastrutture e servizi pubblici, dotazioni ecologiche ed ambientali, edilizia residenziale sociale e altri benefici pubblici.” (CFR\_VALSAT PUG Sintesi non tecnica).

Coordinare la VALSAT del PUG con quella relativa alla trasformazione urbana in esame significa pertanto verificare la relazione con le strategie e alle azioni previste nel PUG.

Tale verifica dovrà essere svolta, con riferimento all'area di intervento, attraverso una lettura allargata, al sistema produttivo del quadrante nord e dei Rioni di riferimento, oltre alle più generali valutazioni di sostenibilità ambientale del nuovo strumento urbanistico.

In particolare, si legge dal documento di VALSAT del PUG:

*“L'Amministrazione può contare sul supporto della ValsAT non solo in fase di definizione di strategie e obiettivi ma anche, e soprattutto, nella fase dell'attuazione, attraverso la valutazione e il monitoraggio delle trasformazioni del territorio che dal piano sono governate.*

*Lo scenario di piano del PUG e la visione di città sintetizzati nella strategia e negli elaborati di PUG per i diversi sistemi funzionali si traduce quindi nell'individuazione dei requisiti per la trasformabilità della città e del territorio periurbano ed extraurbano in modo sostenibile, dal punto di vista ambientale, sociale ed economico, in termini di riconoscimento e tutela dei servizi ecosistemici, metabolismo umano, adattamento ai cambiamenti climatici, riduzione di vulnerabilità e pressioni, incremento della resilienza.*

*A partire dai **condizionamenti**, ovvero dal quadro di compatibilità delle trasformazioni urbane e territoriali, la **disciplina** declina strategie e obiettivi del piano urbanistico, dando corpo e consequenzialità all'articolazione del territorio per sistemi e per luoghi con specifiche caratterizzazioni ambientali e insediative.*

*In particolar modo per le trasformazioni significative, oggetto di accordi operativi o altri procedimenti complessi, diviene fondamentale accompagnare la costruzione dei progetti con la **preventiva e continua valutazione** della sostenibilità, indirizzandone la declinazione in modo da massimizzare l'interesse pubblico e cioè il contributo che quella trasformazione porta all'attuazione delle strategie ed al raggiungimento degli obiettivi del piano.”*

Risulta evidente che le trasformazioni complesse, devono essere valutate nel quadro del PUG che è articolato in STRATEGIE – AZIONI – OBIETTIVI e PROGETTI al fine di comprendere quanto ogni progetto concorra ad attuare le scelte del piano. Inoltre, da tali trasformazioni è necessario verificare le ricadute attraverso i medesimi indicatori del PUG proprio per consentire il monitoraggio del Piano nel suo insieme. In tal senso anche la Valsat del PIANO rappresenta un documento di riferimento per la Valsat dei progetti di trasformazione complessa.

Pare utile evidenziare le azioni positive di progetto relative anche alla **valutazione di sostenibilità** attraverso i criteri di valutazione stabiliti dalle norme della Disciplina del PUG.

Area e scala della valutazione	Criterio di valutazione	Specifiche ampliative
<b>B.1 Urbanistico territoriale</b> <b>Scala urbana</b>	B.1.1 Potenziamento o realizzazione di attrezzature urbane e servizi pubblici	Realizzazione di infrastruttura viaria fuori comparto per un valore stimato di 1.250.000 euro.
<b>B.1 Urbanistico territoriale</b> <b>Scala urbana</b>	B.1.2 Multifunzionalità del verde pubblico e delle attrezzature urbane	Il progetto prevede la cessione di aree pubbliche che saranno funzionalmente definite nelle fasi successive.  I parcheggi pubblici hanno una laminazione di tipo lineare.  Anche per le aree private si ha la presenza di vasche di laminazione (laminazione di tipo lineare);  Il progetto che si affianca al Canale di Formigine prevede la qualificazione della vegetazione ripariale dei canali nel rispetto delle distanze definite normativamente.
<b>B.1 Urbanistico territoriale</b> <b>Scala urbana</b>	B.1.3 Interventi sulla rete infrastrutturale riferibili al PUMS (piste ciclopedonali)	Si prevede la realizzazione di una connessione ciclabile in sede propria di circa 350 metri di lunghezza. Tale percorso tra quelli previsti nella strategia di prossimità dei rioni e si collega alla dorsale della via Giardini.  Le due rotatorie portano alla risoluzione di

		criticità puntuale quali incroci e attraversamenti pericolosi identificati da PUMS
<b>B.2 Ecologico ambientale</b> <b>Scala edilizia</b>	B.2.4 Copertura del fabbisogno energetico con Fonti Energetiche Rinnovabili	Le palazzine saranno progettate con certificazione energetica in Classe A4 NZEB (Edifici ad energia quasi zero - massima categoria raggiungibile), rispetteranno i criteri relativi alle fonti energetiche rinnovabili per nuove costruzioni dettati dalla normativa vigente in materia DGR 20 LUGLIO 2015 n. 967, DGR 24 OTTOBRE 2016 n. 1715, DGR n. 1383/2020 e DGR n. 1548/2020, DGR 25 LUGLIO 2022, n. 1261 Regione Emilia Romagna. In particolare l'impiantistica che verrà progettata e installata sarà tale da garantire che l'energia prodotta da fonte energetica rinnovabile sarà pari almeno al 70% della somma dei consumi previsti per la produzione di acqua calda sanitaria, la climatizzazione invernale e la climatizzazione estiva.
<b>B.3 Economico sociale</b> <b>Scala urbana</b>	B.3.1 Corretto inserimento nel contesto	Considerare il contesto in cui si inserisce l'intervento ed integrarlo rispetto ad esso valorizzando i rapporti spaziali e visivi con l'intorno, con riferimento ai caratteri funzionali, morfologici, ambientali, tipologici e storico-documentali, all'uso dei luoghi e alle abitudini di chi li frequenta, alla presenza di valori paesaggistici e allo skyline, favorendo la percezione di visuali di particolare pregio o di emergenze naturalistiche o storico-testimoniali. Si tratta di un intervento al margine dell'urbano in cui la tipologia edilizia si relaziona agli edifici presenti sulla via Giardini che rappresentano un tipico contesto urbano ma che contemporaneamente inserisce i nuovi fabbricati in una trama di aree verdi che si riconnettono con il conteso agricolo di margine
<b>B.3 Economico sociale</b> <b>Scala urbana</b>	B.3.2 Accessibilità universale	Le aree pubbliche da cedere e realizzare sono progettate con il criterio del superamento delle barriere architettoniche anche l'area privata presenta le caratteristiche di accessibilità richieste dalla Legge per il superamento delle barriere architettoniche, elemosini di progetto che dovranno essere rispettati nella fase edilizia.
<b>B.3 Economico sociale</b> <b>Scala edilizia</b>	B.3.5 Soluzioni edilizie improntate alla bioarchitettura e all'economia circolare	L'impianto planimetrico degli edifici è finalizzato a favorire le viste sul verde circostante.  Ogni alloggio è dotato di aperture su 3 lati e la distribuzione interna è stabilita in base ai principi dell'architettura bioclimatica e propone una chiara suddivisione tra la zona giorno e la zona notte.

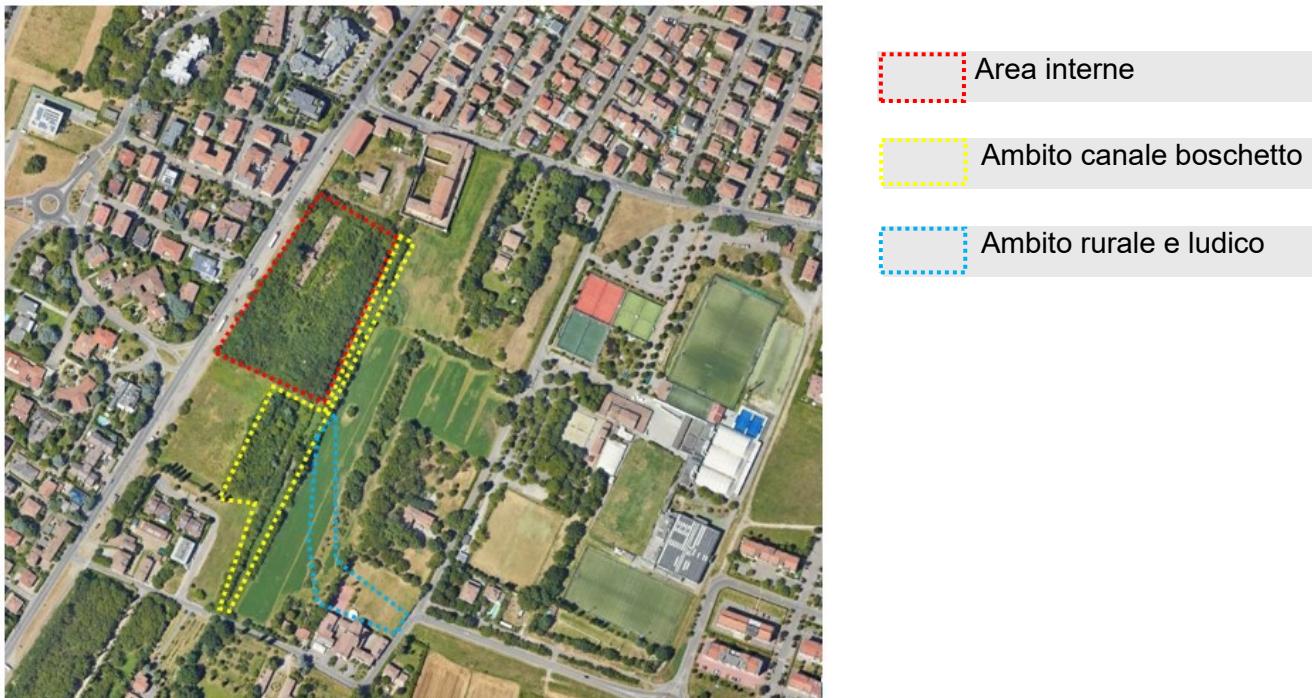
		<p>La zona giorno è caratterizzata da due logge sui lati opposti, per favorire la ventilazione e filtrare l'irraggiamento solare. Il soggiorno è orientato verso sud-est / sud-ovest, mentre la cucina e i servizi sono rivolti a nord-est / nord-ovest. La zona notte è costituita da tre camere da letto e due bagni, entrambi dotati di ventilazione naturale.</p>
<b>B.3 Economico sociale Scala edilizia</b>	B.3.6 Realizzazione di eco-quartieri	<p>E' stato previsto l'utilizzo della vegetazione come elemento di progettazione allo scopo di mitigare il clima, purificare l'aria, orientare visivamente e garantire benessere, massima riduzione possibile del consumo di suolo e contrasto all'effetto isola di calore;</p> <p>E' previsto l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili mediante il principio di consumare poco e consumare rinnovabile, installazione di fotovoltaico sulla copertura di edifici e manufatti che eviti l'occupazione di suolo, illuminazione a led, valutazione dell'apporto positivo della ventilazione naturale, valutazione dell'apporto del sole per lo studio di orientamento degli edifici ed ombreggiamento degli spazi di socializzazione.</p> <p>Il progetto urbano si caratterizza come quartiere gas free non servito dalla rete del gas.</p> <p>Si prevede la riduzione del consumo idrico e realizzazione di sistemi di gestione, recupero e riuso dell'acqua piovana e smaltimento naturale.</p> <p>Il progetto prevede la creazione di soluzioni che favoriscano la socializzazione attraverso la definizione di spazi comuni di socializzazione al piano terra a e all'aperto, con la disponibilità di aree verdi ad uso collettivo.</p>

### 3 DESCRIZIONE STATO DI FATTO E VALUTAZIONE POSSIBILI IMPATTI

#### 3.1 Paesaggio ed elementi di valore storico e archeologico

##### 3.1.1 Paesaggio e verde urbano

Suddivisione zone indagate (tratteggio rosso area interna, tratteggio giallo canale e boschetto, area azzurra ambito rurale-ludico)



##### STATO DI FATTO AREA INTERNA

L'area si presenta in stato di lungo abbandono con infrastrutture collabenti comprese le cinte murarie interessate da numerose aperture, è coperta da vegetazione spontanea molto densa che presenta età diverse e strutturalmente è caotica a causa anche di precedenti interventi di taglio e tentativi di contenimento.

La vegetazione presenta è formata da una mescolanza di specie autoctone quali l'olmo campestre (*Ulmus minor*), pioppo nero (*Populus nigra*), acero campestre (*Acer campestre*), accompagnate da biancospino (*Crataegus monogyna*), sambuco (*Sambucus nigra*) e rovo (*Rubus sp.*), presente anche il bagolaro (*Celtis australis*) come specie naturalizzata e da specie invasive prima fra tutti l'ailanto (*Ailanthus altissima*) che sta espandendosi soprattutto nell'area nord ma presente un po' ovunque.

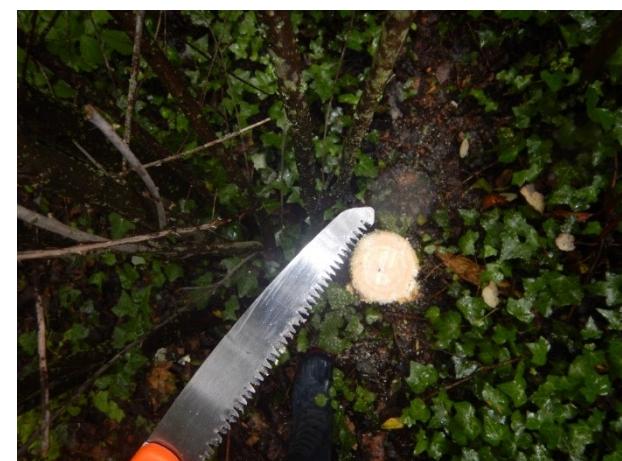
Parte centrale dell'area con elevata densità arbustiva



Radure nella densa vegetazione arboreo arbustiva



Età della maggior parte degli arbusti e alberi presenti nel settore centrale (3/5 anni)



Area nord con prevalenza di piante erbacee e suffruticose a totale copertura del suolo



Primo piano di ailanto in fase di colonizzazione dell'area nord



Presenza di ristagni idrici in prossimità degli edifici collabenti (equiseto, rovo, edera)

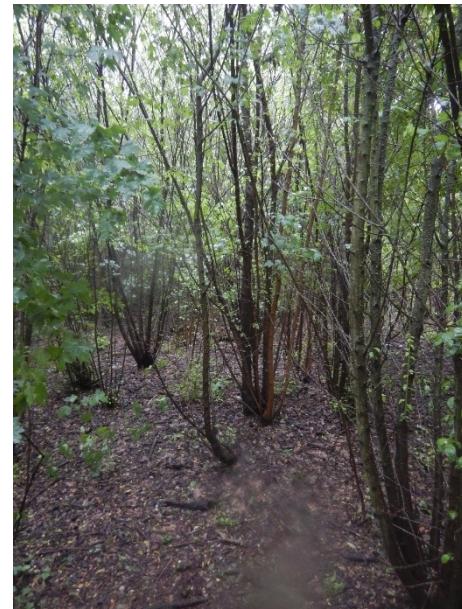


Grosso pioppo in pessime condizioni fitosanitarie



Pertanto l'area risulta fortemente invasa da vegetazione erbacea, arbustiva e arborea distribuita in modo caotico a seconda di come nel tempo l'area sia stata trattata, infatti è stato possibile riscontrare aree in cui sono stati fatti nel tempo pulizie per mantenere libero il terreno.

Ricacci di polloni da piante tagliate



In definitiva l'area risulta dal punto di vista vegetazionale priva di una struttura fisionomica riconoscibile ma è composta da tante parti con caratteristiche diverse quali vegetazione erbacea, tappezzanti, arbusteti, macchie arboree con età e sviluppi diversi.

Questo contesto è stato anche utilizzato in modo improprio come rifugio per persone visti i rifiuti trovati nelle aree più dense di vegetazione testimoniato anche dai sentieramenti riscontrati.

Sentiero di collegamento fra un abbozzo di accampamento e l'apertura sul muro di cinta (zona nord)



Non sono stati riscontrati particolari segnali della presenza di fauna terrestre, mentre per quanto riguarda l'avifauna sono stati fatti alcuni punti di ascolto per tempi di circa 15 minuti ciascuno al fine di rilevare la frequenza e il numero di presenze. Il risultato è stato solo di pochi individui (cinciallegra – *Parus major*, capinera – *Sylvia atricapilla*, merlo - *Turdus merula*, tortora dal colare – *Streptotelia decaocto* e gazza *Pica pica*) per un totale di 9 individui concentrati però nella parte est e probabilmente legato all'area dei campi e del canale che si trova al di fuori della struttura.

Nel complesso quindi si può parlare di un'area caratterizzata si dà una fitta vegetazione ma non ancora pienamente strutturata quale ambiente ecologicamente sviluppato (cosa che potrebbe compiersi in almeno una decina di anni se non ci fossero disturbi antropici come quelli descritti).

L'area è stata oggi ripulita ed è evidente che si è avuta una riduzione di servizi ecosistemici spontanei che nel tempo avrebbero portato ad uno sviluppo caotico e poco efficiente con perdita di specie dovuta alla concorrenza. Questa riduzione sarà compensata con allestimenti a verde di maggiore qualità e meglio gestiti che possono garantire un maggiore funzionalità riducendo di fatto la reale diminuzione di servizi ecosistemici rispetto alla crescita spontanea.

## AMBITO CANALE E BOSCHETTO

Questa area rappresenta la parte più naturalistica del contesto indagato e consta di un vecchio canale di bonifica non più in uso ma ben conservato affiancato da due argini di circa 2,5-3 m dal piano campagna che si sviluppa in direzione nord-sud affiancando il lato est dell'area di studio, la lunghezza fino alla strada Chiesa Saliceta San Giuliano è di circa 380 m.

Questo canale è affiancato da alberi e arbusti spontanei sviluppatesi sia ai piedi delle arginature che sulle sponde la sommità invece è rimasta percorribile.

Fosso, sommità argine e vegetazione spontanea



Questa fascia riveste una grande importanza nella continuità ecologica dell'area raccordando l'area periurbana con l'area rurale posta a sud, ciò è dimostrato oltre che dallo sviluppo della vegetazione anche dalla presenza di specie come la farnia (*Quercus robur*) tipiche delle fasi strutturate dei boschi pianiziali. Effettivamente a riprova di una sua evidente condizione "più matura" rispetto alla precedente vi è anche la presenza consolidata di alcune specie di fauna terrestre di cui si sono notate le presenze (orme, tane e resti vari) tipo il tasso, (*Meles meles*), la lepre (*Lepus europaeus*), il riccio (*Erinaceus europaeus*) e altri micromammiferi di cui però non è stato possibile riconoscere la specie a causa di resti presenti all'interno di un bolo presumibilmente di rapace notturno.

Anche l'avifauna era presente in numero e varietà maggiore lungo quest'area e nel boschetto a sud della struttura indagata, in più rispetto a quanto detto in precedenza è stata sentita la ballerina bianca (*Motacilla alba*), il pettirosso (*Erithacus rubecula*) e il cardellino (*Carduelis carduelis*). In totale gli individui delle diverse specie censiti sono stati 22 (circa 15 minuti a punto di ascolto).



Immagine 3.1.1 Punti di ascolto (pallini rossi) e transetto per la fauna terrestre (tratteggio giallo)

## AMBITO RURALE E LUDICO-SPORTIVO

L'area interessata dalla nuova viabilità di collegamento tra la zona della chiesa di Saliceta San Giuliano e la via Giardini attraversa una zona attualmente a prato da sfalcio ma da sempre impiegata anche per le produzioni cerealicole, questa zona è caratterizzata dall'essere contornata a est e ovest da due fasce arboreo arbustive piuttosto sviluppate (quella a ovest è descritta nel paragrafo precedente), quella a est è meno sviluppata e un poco più breve come estensione ma presenta caratteri simili.

Area pratica con fascia arboreo arbustiva in corrispondenza della chiesa di Saliceta San giuliano



Nei pressi della chiesa è presente una struttura sportiva (campo da calcio) con alberature di pioppo cipressino (*Populus nigra* var. *Italica*), verso il prato vi è una fascia di incolto in fase di colonizzazione spontanea da parte della vegetazione sia arbustiva che arborea.

Dove si svilupperà la nuova viabilità verranno realizzate delle mitigazioni con l'ausilio di specie arbustive per ridurre gli effetti visivi e anche quelli relativi alle emissioni inquinanti nonché per mantenere un raccordo con gli ambienti prossimo naturali esistenti, sarà inoltre realizzato un collegamento ciclabile con la via Giardini.

## POSSIBILI IMPATTI A SEGUITO DEGLI INTERVENTI PREVISTI

Partendo dal presupposto che l'eliminazione anche parziale (in parte compensata dalle nuove opere a verde) di vegetazione spontanea in qualsiasi contesto si pone sempre il tema della riduzione dei benefici ad essa associata.

Va però anche sottolineato che ambienti costituiti da caotiche formazioni vegetali non governate che possono determinare situazioni problematiche legate al degrado sociale generato da attività non compatibili con il livello di urbanizzazione dell'area e con rischi legati alla possibilità di sviluppo di incendi che in un contesto così complesso e intricato possono costituire un limite agli interventi, Inoltre si sono anche visti i prodromi di una proliferazione incontrollata di specie invasive che possono diffondersi negli attuali ambienti più naturali presenti nell'intorno di questo sito.

## II PROGETTO DEL VERDE DELL'AREA RESIDENZIALE

Il progetto urbano, come illustrato precedentemente, prevede il mantenimento a verde di gran parte dell'area privata, attraverso l'interramento di parte dei parcheggi di pertinenza sviluppando sia gli aspetti vegetazionali che di fruibilità collettiva.

La scelta delle specie da impiegare per quanto attiene la parte arborea è ricaduta in primis su specie che si possono adattare al clima della pianura modenese visto che trattasi di area periurbana in cui l'isola di calore è mitigata dalle vicine aree rurali, poi si è tenuto conto degli sviluppi delle alberature privilegiando specie di seconda grandezza o comunque dagli sviluppi non veloci, privilegiando le specie autoctone o naturalizzate con qualche eccezione e cultivar che avessero particolari caratteristiche tali non causare particolari problematiche (es. le varietà sterili del gelso così da evitare la produzione di frutti che possano imbrattare marciapiedi o altro). Inoltre le considerazioni sulle

specie hanno riguardato anche le loro forme a maturità (es. chiome piramidali nelle adiacenze stradali, più espanso nelle aree verdi e nei parcheggi e più o meno tutte con ridotte necessità di manutenzione e buona longevità).

Altro aspetto considerato è stato la colorazione del fogliame e i diversi portamenti nonché la posizione rispetto alle condizioni di luce e il livello di allergenicità e di potenziale invasività che ogni pianta ha.

Per quanto riguarda gli arbusti è stata fatta una scelta legata all'estetica tenendo comunque presente tutte le caratteristiche descritte in precedenza per le specie arboree, infatti anche se sono maggiori le specie non autoctone esse sono compatibili con il microclima locale. In particolare si tratta di un siepe sempreverde con fioriture da gennaio a settembre, da piantare a un metro di distanza fra le piante, per contenerla è sufficiente una potatura all'anno (massimo due per alcune specie), può crescere fino a 1,8 – 2 m di altezza (anche di più alcune specie), posizione sole o mezz'ombra.

Il contesto atteso sarà di un verde residenziale caratterizzato dai colori e profumi non troppo geometrico nonostante gli spazi obbligati dotato di buone capacità di ridurre gli inquinanti urbani, bassa manutenzione, buona rusticità e paesaggisticamente gradevole.

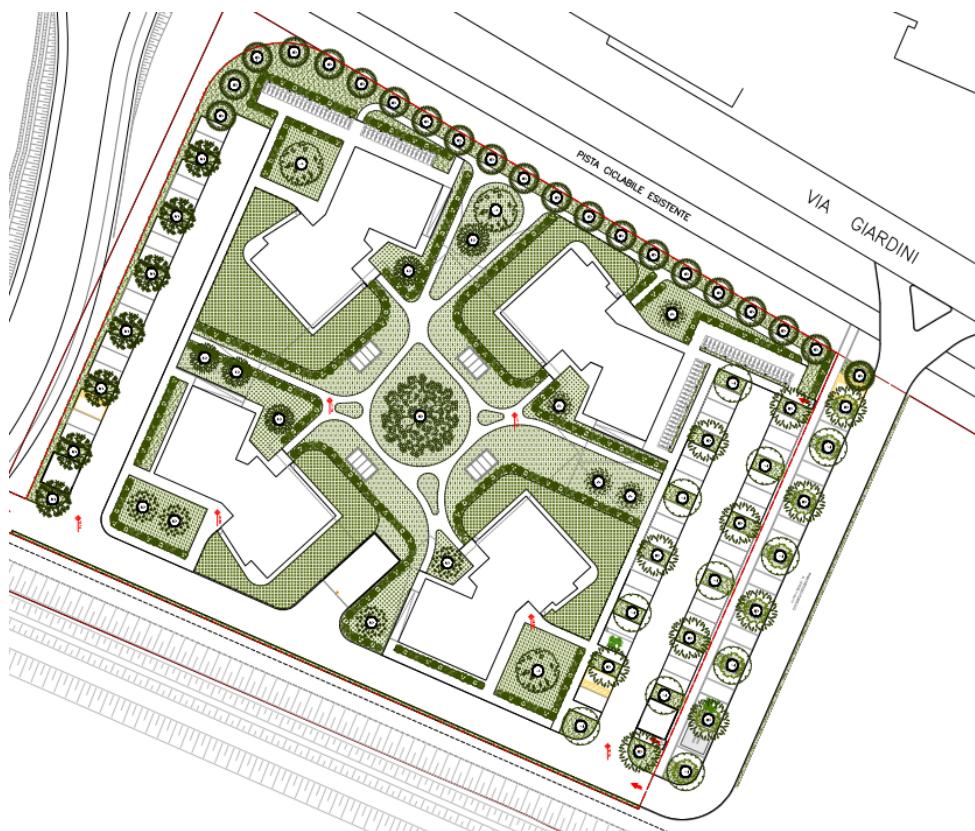


Immagine 3.1.2 Progetto del verde dell'area interna al perimetro dell'Accordo operativo

## IL PROGETTO DEL VERDE PER LE MITIGAZIONI STRADALI

L'altra area di intervento con la messa a dimora della vegetazione riguarda la realizzazione di una nuova infrastruttura stradale fuori perimetro di collegamento tra Via Giardini e Stradello San Giuliano, costituita da due rotatorie di innesto alla viabilità esistente e da una carreggiata a due corsie a doppio senso di marcia affiancata da una pista ciclabile e da un percorso pedonale.

L'area interessata dalla nuova viabilità di collegamento tra la zona della chiesa di Saliceta San Giuliano e la via Giardini attraversa una zona attualmente a prato da sfalcio, ma da sempre impiegata anche per le produzioni cerealicole, questa zona è caratterizzata dall'essere contornata a est e ovest

da due fasce arboreo arbustive piuttosto sviluppate (quella a ovest è descritta nel paragrafo precedente), quella a est è meno sviluppata e un poco più breve come estensione ma presenta caratteri simili.

Nei pressi della chiesa è presente una struttura sportiva (campo da calcio) con alberature di pioppo cipressino (*Populus nigra* var. *Italica*), verso il prato vi è una fascia di incolto in fase di colonizzazione spontanea da parte della vegetazione sia arbustiva che arborea.

Dove si svilupperà la nuova viabilità verranno realizzate delle mitigazioni con l'ausilio di specie arbustive per ridurre gli effetti visivi e anche quelli relativi alle emissioni inquinanti nonché per mantenere un raccordo con gli ambienti prossimo naturali esistenti, sarà inoltre realizzato un collegamento ciclabile con la via Giardini.



Immagine 3.1.4 Progetto delle mitigazione della infrastruttura viaria

Tre saranno le tipologie di riferimento, di cui una riguarderà le aree prossime a zone boscate e l'altra la vera e propria mitigazione riguardante la strada.

Nel primo caso (aree cerchiare di rosso nella figura soprastante) si tratterà di realizzare un complesso formato da alberi e arbusti autoctoni in grado di integrarsi con le formazioni boscate esistenti, in particolare saranno impiegate le seguenti specie *Prunus avium*, *Carpinus betulus* e *Acer campestre* accompagnati da *Euonymus europaeus*, *Cornus sanguinea* e *Rosa alba*.

Questo intervento andrà a aumentare la potenzialità e la biodiversità delle formazioni esistenti garantendo un incremento dei servizi ecosistemici di queste aree.

Nell'ambito della strada nuova nel tratto di attraversamento dell'area agricola è necessario effettuare anche una mascheramento di questa infrastruttura al fine di ridurre l'impatto visivo/percettivo di questa infrastruttura.

In questo caso è prevista la messa in opera di due file di alberi da una per lato strada/pista ciclabile a distanze di quattro metri tra una pianta e l'altra che nel breve medio periodo possano ridurre la visibilità dei mezzi di passaggio oltreché fungere da filtro per il particolato prodotto da questi passaggi le specie da impiegare sono: *Carpinus betulus* e *Acer campestre*, specie che hanno accrescimenti contenuti ma che sono ben adattate all'ambiente e in prospettiva hanno bisogno di una ridotta manutenzione inoltre il carpino bianco mantiene le foglie secche per tutto l'inverno garantendo il mantenimento di una barriera visiva sulla strada.

Nelle adiacenze della chiesa di Saliceta San Giuliano sarà realizzato un muretto con recinzione per separare le proprietà e sarà realizzata una siepe arbustiva con sesto d'impianto su una fila di 1 metro fra pianata e pianta per mitigare il manufatto e la strada

### 3.1.2 Beni culturali

L'area perimetrato dall'Accordo Operativo non è direttamente interessata dalla presenza di beni culturali. Risulta di fatto un'area precedentemente destinata ad attività militari ora dismesse e gli edifici abbandonati versano ora un grave stato di degrado, risultano orami quasi completamente collassati.

A seguito della pulizia dell'area è stato possibile constatare lo stato di crollo di tali manufatti come evidenziato dalle successive immagini fotografiche.



In relazione all'intervento di trasformazione urbana dell'area residenziale, come evidenziato nella ricognizione degli strumenti di pianificazione urbanistica, gli **interventi di trasformazione NON che interessano direttamente edifici tutelati presenti nelle vicinanze quali: l'"Ex reclusorio di Saliceta San Giuliano" e la "Chiesa di San Giuliano Martire e pertinenze". L'intervento relativo alla nuova infrastruttura viaria e ciclabile interferisce con la Strada Storica via Giardini e il canale storico Canale di Formigine.**

Il bene culturale oggetto di tutela, **EX RECLUSORIO DI SALICETA SAN GIULIANO**, risulta confinante a nord con la proprietà dell'area, l'intervento prevede al confine l'individuazione di un'area di cessione al Comune per Dotazioni territoriali.

## Identificazione del Bene

Denominazione	<b>Ex Reclusorio di Saliceta San Giuliano</b>
Regione	Emilia Romagna
Provincia	Modena
Comune	Modena
Località	Saliceta San Giuliano
Sito in	Strada Panni
Numero civico	28
N.C.T./N.C.E.U.	Foglio 198, particelle 296, 299

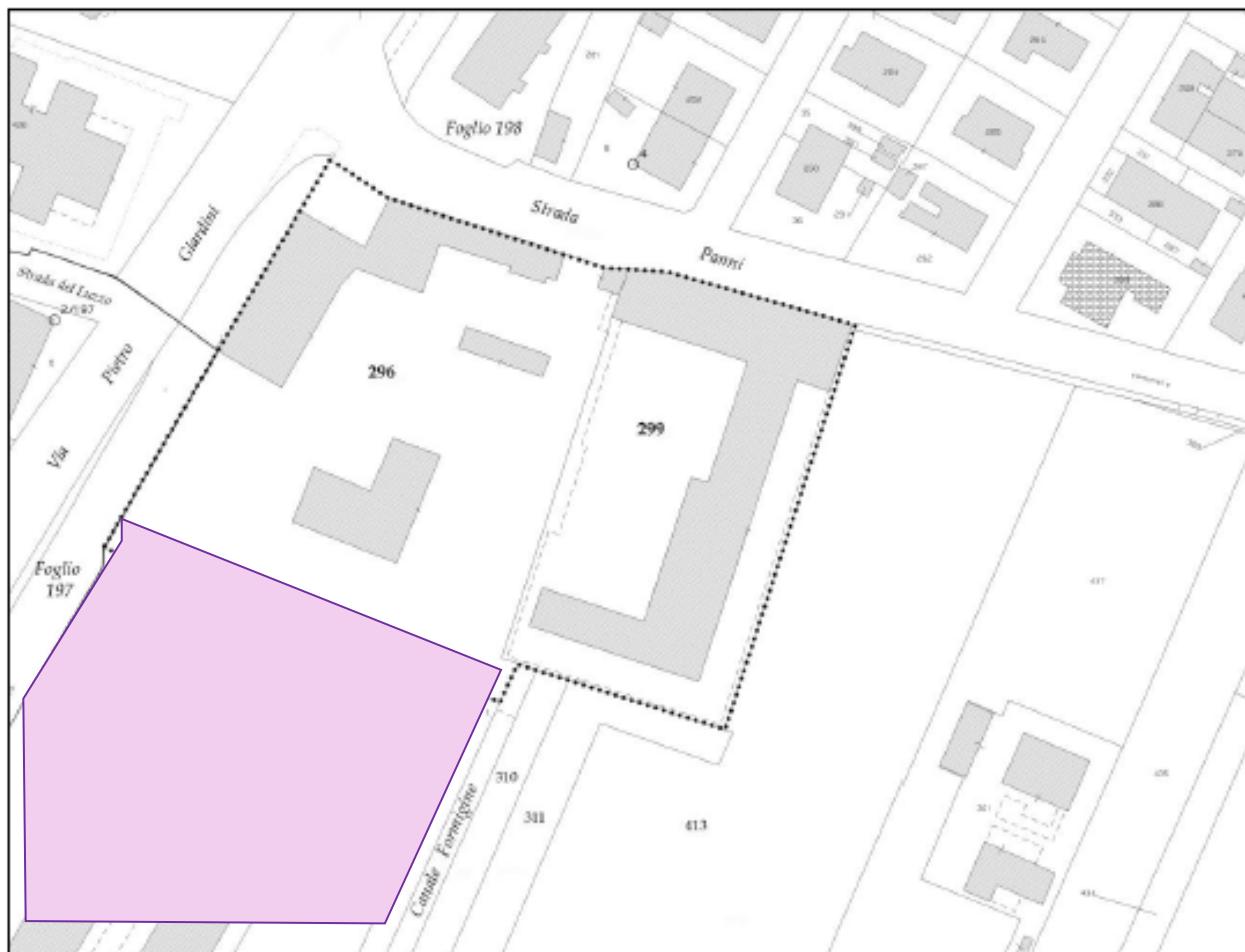


Immagine 3.1.14 – Estratto della SCHEDA SO88 dell’elaborato QCD 1.4.2.1.4 Beni culturali D.lgs. 42.2004 con riportato il perimetro del vincolo, si evidenzia che l’area di intervento identificata in viola non interferisce con le aree vincolate



*Immagine 3.1.2 – Ex reclusorio di Saliceta San Giuliano*

Si evidenzia che anche l'area interessata dal vincolo monumentale del com'plesso della **Chiesa di San Giuliano Martire e pertinenze** non viene interessato direttamente dal progetto.

#### Art. v3.7.2 Edifici ed aree soggette a vincolo monumentale

**REGOLE 1.** Il PUG individua nelle Tavole DU2 gli immobili sottoposti a vincolo monumentale ai sensi degli artt. 10, 11 e 13 del D.lgs 42/2004; gli interventi in tali edifici sono soggetti all'autorizzazione ai sensi delle disposizioni contenute nella Parte Seconda, Titolo I, Capo I del D.lgs. 42/2004.



*Immagine 3.1.6 – Chiesa di San Giuliano Martire e pertinenze*

#### Identificazione del Bene

Denominazione	<b>Chiesa di San Giuliano Martire e pertinenze</b>
Regione	Emilia Romagna
Provincia	Modena
Comune	Modena
Toponimo	Saliceta San Giuliano
Sito in	Via Stradello Chiesa di Saliceta San Giuliano
Numero civico	51
N.C.T./N.C.E.U.	Foglio 197 particelle B, 71, 74



Immagine 3.1.5 – estratto della SCHEDA SO88 dell'elaborato QCD 1.4.2.1.5 Beni culturali D.lgs. 42.2004 con riportato il perimetro del vincolo, si evidenzia che l'area interessata dal tracciato della nuova viabilità identificata in viola non interferisce con l'area sottoposta a vincolo

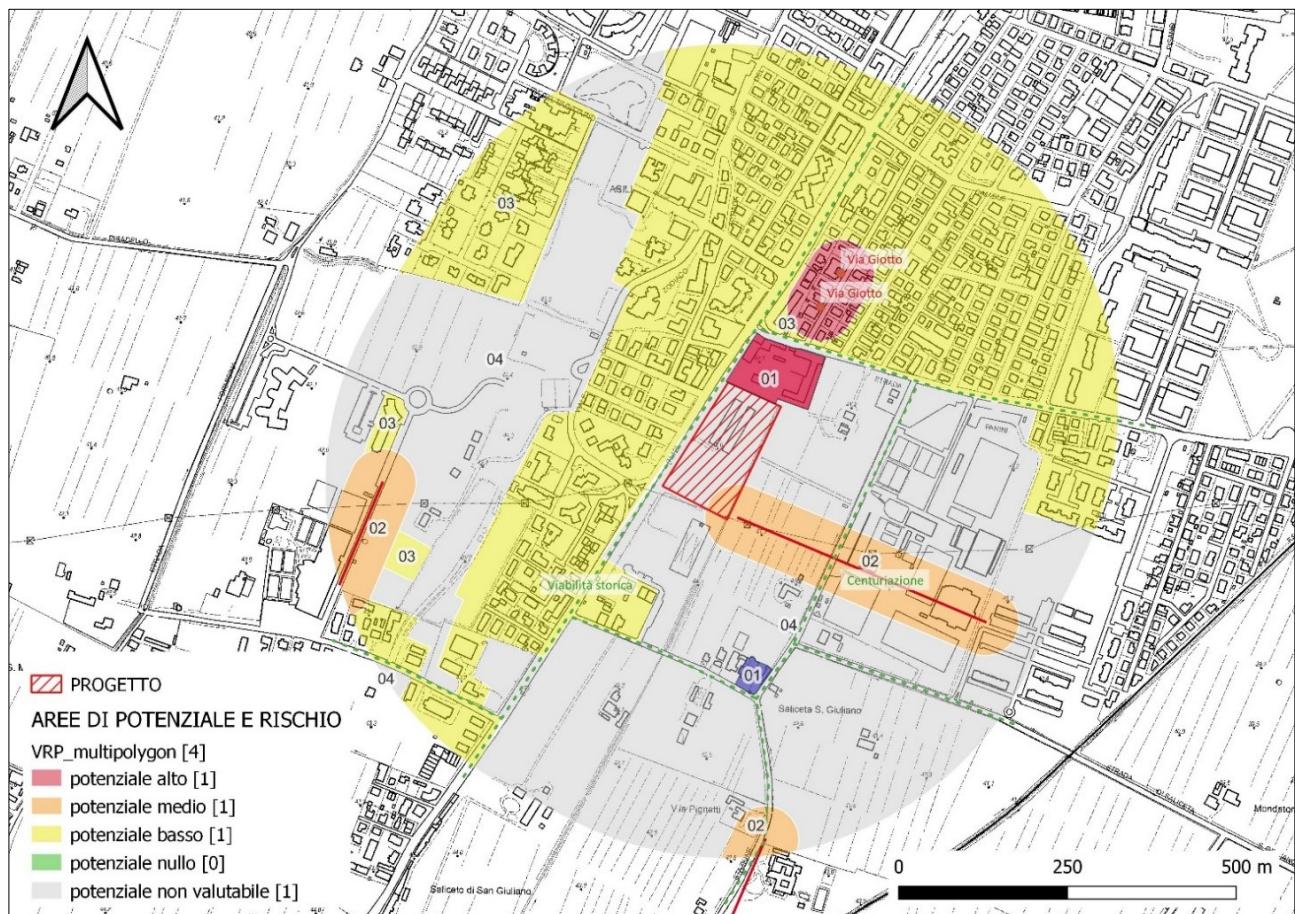
#### VALUTAZIONE DELLE INTERFERENZE

L'individuazione a ovest della **via Giardini** come viabilità storica non interferisce con l'area di progetto se non per l'individuazione dell'accesso all'area su proprietà pubblica che non altera nei fatti l'attuale situazione della viabilità che in questo tratto non presenta particolari **“elementi idri arredo, pertinenze di pregio, patrimonio vegetale, ponti storici in muratura ed altri elementi simili”**, di cui ne avrebbe eventualmente evitata l'alterazione. Infatti, nell'area di intervento non sono riconoscibili elementi o pertinenze storiche e la realizzazione della rotatoria per l'innesto della nuova viabilità prevista dalla pianificazione comunale è necessaria per motivi di sicurezza. Relativamente all'intervento di realizzazione della nuova infrastruttura viaria si evidenzia che la rotatoria su via Giardini, prevista dagli strumenti di pianificazione urbanistica e settoriale (PUG e PUMS) intercetta il tracciato della viabilità storica. L'intervento risulta compatibile in quanto la norma del PUG consente lungo i tratti di viabilità storica **“opere di sistemazione e rifacimento, secondo criteri di maggiore sicurezza ed efficienza, delle intersezioni stradali.”**

Il tratto della viabilità che collega le due rotatorie intercetta ortogonalmente un canale storico, si tratta del *Canale di Formigine* che ha andamento nord sud che oggi non assolve più le funzioni irrigue che ha assolto nel tempo. Il Canale viene intercettato ortogonalmente dalla realizzazione della nuova infrastruttura viaria e ciclabile extra comparto, il manufatto di attraversamento garantirà il deflusso idrico.

### 3.1.3 Archeologia

L'area di studio è ubicata nella periferia meridionale della città di Modena, in località Saliceto San Giuliano, in un'area di recente urbanizzazione. In epoca romana il territorio esaminato ricadeva nell'agro centuriato della città di *Mutina*, e alcuni dei *limites* sono stati riconosciuti anche in prossimità della superficie interessata dalle opere a progetto. Le uniche testimonianze dirette della frequentazione in epoca romana sono costituite dalla presenza di alcuni strati di interesse archeologico in via Giotto, segnalati negli elaborati del Quadro Conoscitivo del PUG del Comune di Modena. La percezione della frequentazione di epoca romana potrebbe essere in parte falsata dal contesto geomorfologico, caratterizzato dalla presenza della cosiddetta Unità di Modena di epoca tardoantica che ha sigillato i depositi anteriori al V-VI secolo con una coltre alluvionale di spessore variabile. Il territorio sembra aver conservato una prevalente vocazione agricola almeno fino alla prima metà del XX secolo, prima dell'espansione urbana avvenuta a partire dal dopoguerra. Risale al XIII secolo la prima fondazione della Chiesa di San Giuliano, che insisteva nel sedime dell'edificio attuale, ricostruito nel corso del XVIII secolo. È stato invece costruito in età moderna il Romitorio di San Giuliano, edificato anch'esso nel corso del XVIII secolo, immediatamente a nord dell'area di intervento. Nella *Carta dei siti* è stato proposto anche lo sviluppo della viabilità storica, come testimoniata nella cartografia ottocentesca.



Sulla base dell'analisi comparata dei dati raccolti, per il contesto territoriale preso in esame è possibile definire diversi gradi di potenziale archeologico, ovvero la possibilità che esso conservi strutture o livelli stratigrafici. L'area presa in considerazione presenta infatti ampie superfici urbanizzate a basso potenziale archeologico (Unità 03) e a vocazione agricola o poco urbanizzate con basso consumo di suolo e poche di dati utili a ricostruire il contesto archeologico in maniera esaustiva (Unità 04). I dati archeologici sono limitati a edifici di interesse storico e strati di interesse archeologico che costituiscono aree ad alto potenziale archeologico (Unità 01), e a tracce documentate della maglia centuriale in prossimità delle quali è stato delimitato un buffer a medio potenziale (Unità 02).

A partire dal potenziale archeologico atteso in corrispondenza del progetto, derivano diversi gradi di **rischio archeologico** (alto, medio, basso, nullo), ovvero il pericolo cui le lavorazioni previste dal progetto espongono il patrimonio archeologico noto o presunto. Le unità residenziali vere e proprie ricadranno nella porzione centrale e meridionale dell'area di progetto e saranno dotate di un piano seminterrato che richiederà la realizzazione di scavi in profondità. Sui margini meridionale e settentrionale saranno realizzati dei posti auto, mentre nella porzione settentrionale saranno ubicate delle aree di cessione distinte tra le infrastrutture per l'urbanizzazione degli insediamenti, le attrezzature e spazi collettivi e le dotazioni ecologiche. In quest'ultima fascia sono previsti interventi di scavo di minore entità. Le opere ricadono su superfici a potenziale archeologico prevalentemente non valutabile, medio solo in stretta adiacenza a un cardine della centuriazione di epoca romana.

Nonostante non siano noti significativi ritrovamenti di epoca romana, l'area era compresa entro l'agro centuriato della città di *Mutina* e ha subito solo superficiali opere di urbanizzazione, che potrebbero aver favorito la conservazione di stratificazioni di interesse archeologico. Si valuta quindi, in maniera conforme alle indicazioni ministeriali e al contesto archeologico delineato, un **rischio archeologico di grado medio**.

Tipo di intervento	Potenziale archeologico dell'areale in cui ricade l'intervento	Rischio archeologico relativo all'intervento	Motivazione del rischio archeologico relativo
Edilizia residenziale	NON VALUTABILE o MEDIO	MEDIO	Le opere ricadono su superfici a potenziale archeologico prevalentemente non valutabile, medio solo in stretta adiacenza a un cardine della centuriazione di epoca romana (MOSI 04). Nonostante non siano noti significativi ritrovamenti di epoca romana, l'area era compresa entro l'agro centuriato della città di <i>Mutina</i> e ha subito solo superficiali opere di urbanizzazione, che potrebbero aver favorito la conservazione di stratificazioni di interesse archeologico. Si ritiene quindi che, in maniera conforme alle indicazioni ministeriali (per le quali nelle aree a potenziale archeologico non valutabile) e al contesto archeologico delineato, il rischio archeologico relativo debba essere considerato medio.
Aree di cessione	MEDIO		Gli scavi per la realizzazione del piano interrato potrebbero approfondirsi fino a intercettare i depositi di epoca romana, coperti dalla coltre alluvionale post-antica dell'unità di Modena, mentre gli interventi più superficiali sono compatibili con la presenza di stratigrafie di epoca medievale e moderna.

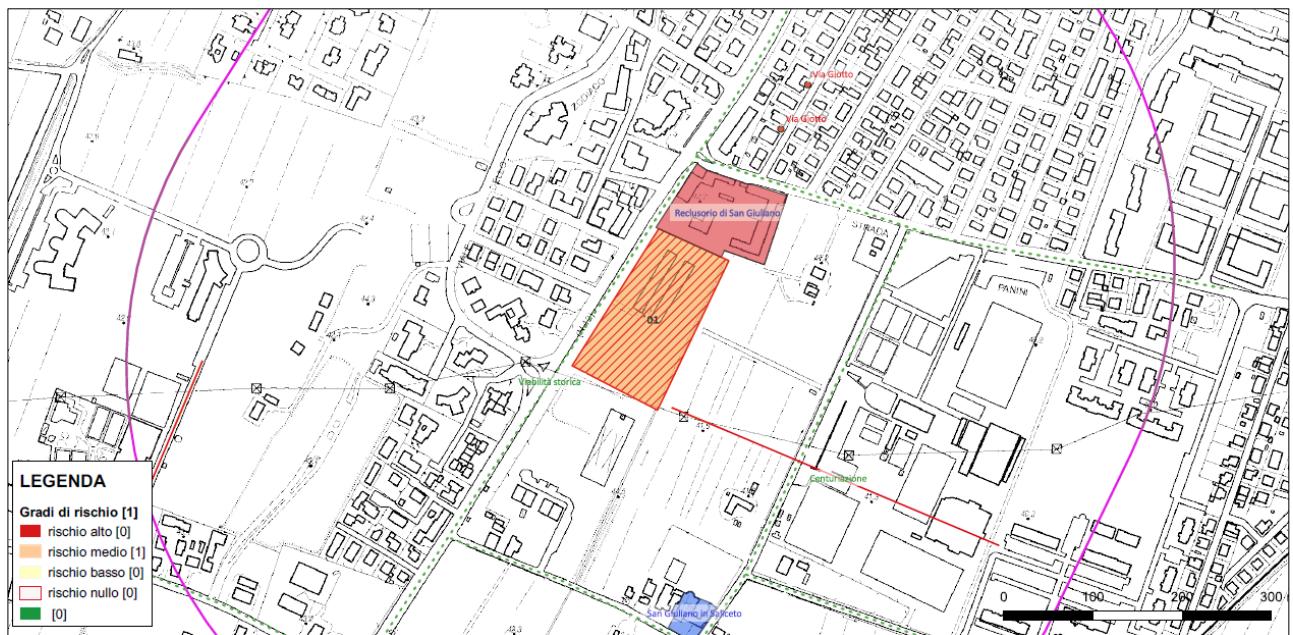


Immagine 3.1.6 – Rischio archeologico relativo all'intervento progettato

### 3.2 Suolo e sottosuolo

L'area in esame si colloca nella parte centro-meridionale del bacino subsidente Plio-Quaternario Padano, e più in particolare nel settore Appenninico in diretta influenza degli affluenti di destra del Po. I sedimenti Olocenici, di origine alluvionale, a granulometria variabile, poggiano su quelli Pleistocenici continentali e/o marini, la cui profondità varia gradualmente da circa 200 m verso l'Appennino ai 350-400 m in corrispondenza del centro abitato di Modena. In particolare, la zona in esame si colloca nella fascia di diretta influenza dei corsi d'acqua appenninici minori, in particolare del Torrente Cerca, proveniente da Formigine e affluente del Naviglio in prossimità del Palazzo Ducale, dal Torrente Grizzaga, proveniente da Serramazzoni, affluente di sinistra del Torrente Tiepido poco prima della sua immissione in Panaro, e dal cavo Archirola (Figura 3.2.1).

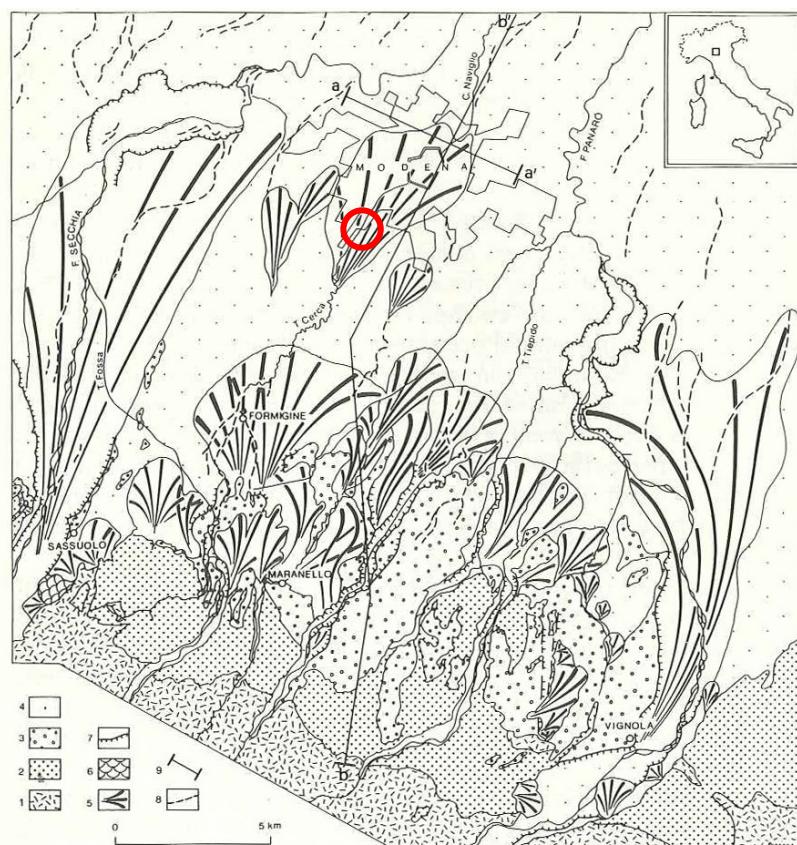


Immagine 3.2.1 - Carta geologica schematica (da Gasperi e altri, 1987). Legenda: 1, formazioni pre-plioceniche; 2, argille marine dei cicli pliocenici e pleistocenico inferiore; 3, depositi delle conoidi del Pleistocene medio-superiore; 4, depositi di pianura alluvionale e depositi vallivi olocenici; 5, depositi di conoide recenti; 6, accumuli di frane; 7, orli di scarpate; 8, alvei abbandonati; 9, tracce di sezione. Il cerchio rosso individua l'area di studio.

A più riprese, tra il VI e il VII secolo d.C., in un periodo che nel record climatico è definito come il “Periodo freddo dell'Alto Medioevo” (ca. 400-750 d.C.), il Cerca è stato protagonista di episodi alluvionali che hanno determinato la costruzione della conoide alluvionale che interessa gran parte del centro di Modena (Figura 3.2.1) e che hanno causato il seppellimento della Modena di epoca romana. I depositi di conoide si spingono fino ad una profondità di circa 4-6 m dal piano campagna e sono costituiti principalmente da terreni fini (argille ad alta e bassa plasticità), riccamente organici e con livelli torbosi.

Dal punto di vista geologico, con riferimento alla “Carta geologica dell’Emilia-Romagna” a scala 1:10.000, l’area di studio risulta interamente impostata sui depositi alluvionali di pianura appartenenti all’Unità di Modena (AES8a).

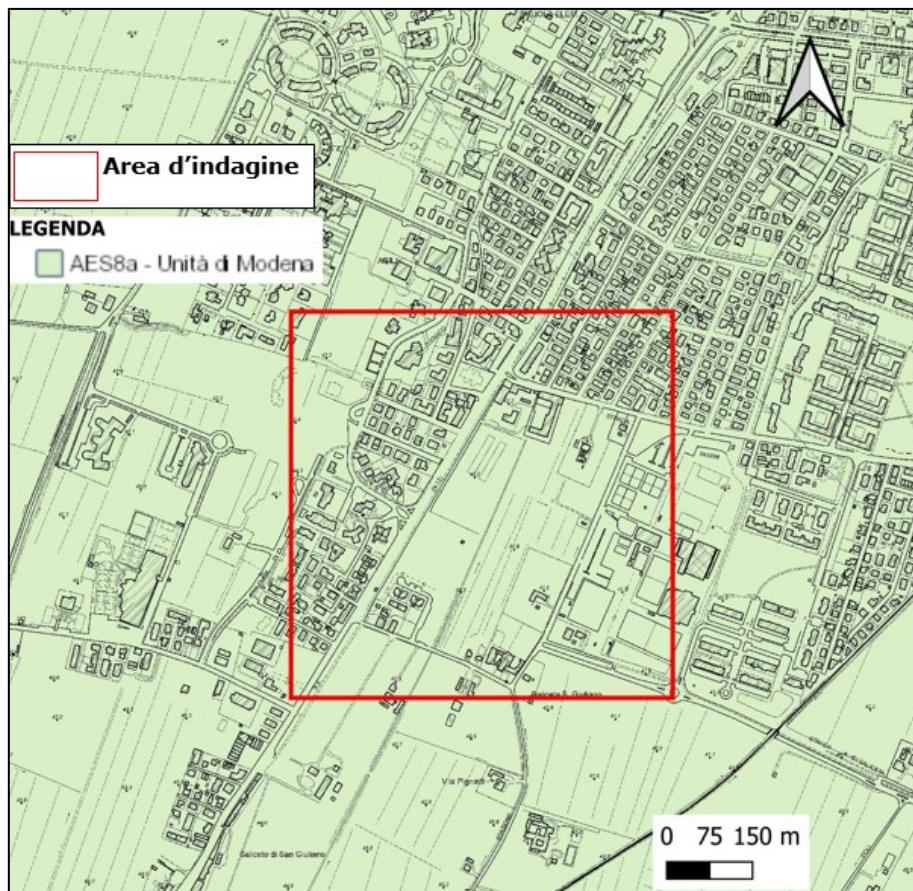


Immagine 3.2.2 - Estratto della “Carta Geologica della Regione Emilia-Romagna” – Scala 1:10.000

Si tratta di un’Unità composta da depositi ghiaiosi passanti a sabbie e limi di terrazzo alluvionale, con limi prevalenti nelle fasce pedecollinari di interconoide. L’Unità è 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. e presenta uno spessore massimo inferiore ai 10 m (Età: post-romana (IV-VI sec. d.C. – Attuale).

Dall’esame della Tavola AG.1 Litologia di superficie del QC del PUG, basata su di un fitto campionamento manuale nel primo metro al di sotto del suolo agricolo, è possibile raggiungere un maggiore dettaglio, rispetto agli studi precedenti, sulla litologia superficiale dell’area in esame (Immagine 3.2.3). Dalla figura è possibile vedere come l’area si trovi in una zona ove prevalgono largamente i terreni fini (limi).



Immagine 3.2.3 - Estratto Tavola AG.1 Litologia di superficie (primo metro al di sotto del suolo agrario) del QC del PUG di Modena. In rosso è cerchiata l'area in esame.

Dal punto di vista geomorfologico, l'Immagine 3.2.4 mostra come l'area si sviluppi in un contesto caratterizzato dalla presenza di forme superficiali legate alla paleo-dinamica fluviale. In particolare, l'area è ubicata al bordo di un'ampia area di conoide a ventaglio, da attribuire al Torrente Cerca, che interessa anche gran parte delle aree che si sviluppano più a nord.

Le isoipse indicano per l'area in esame una quota del piano campagna sui 42 m s.l.m.

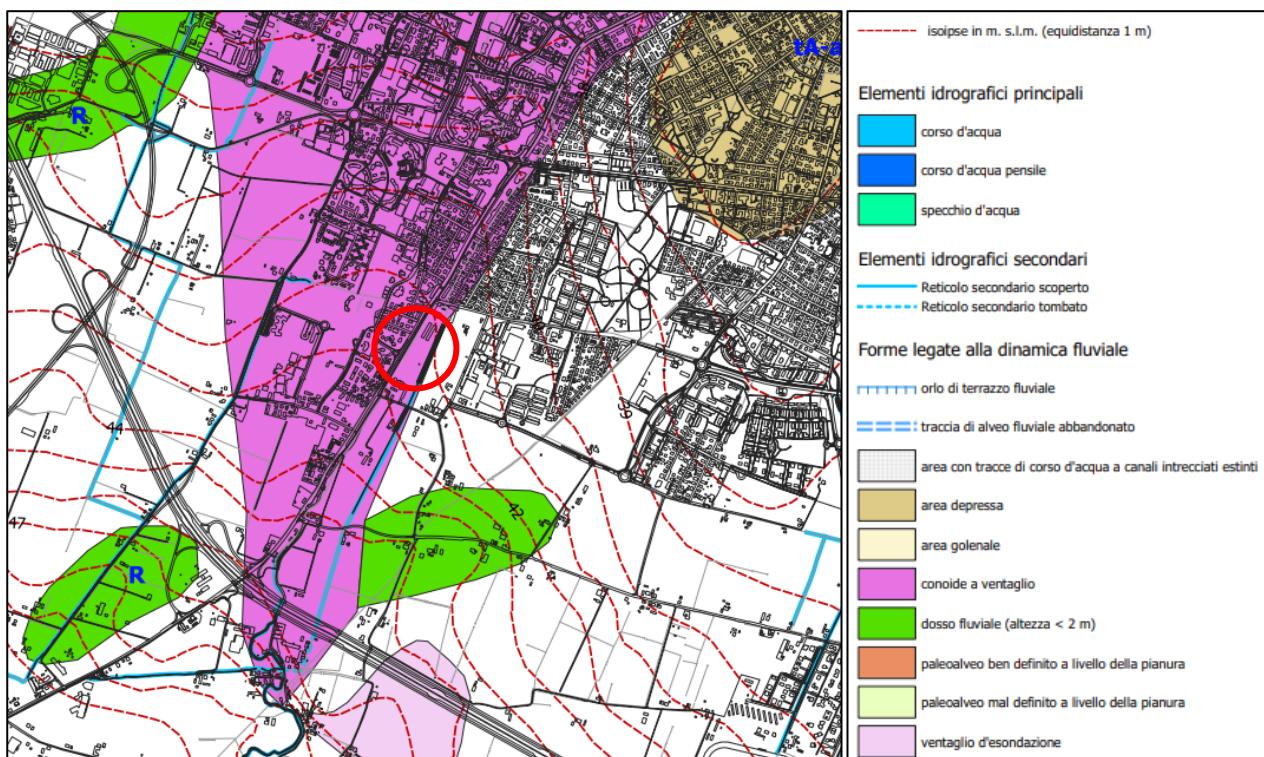


Immagine 3.2.4 - Estratto Tavola AG.3 Geomorfologia del QC del PUG di Modena. In rosso è cerchiata l'area in esame.

Dal punto di vista sismico, con riferimento allo studio di Microzonazione Sismica del Comune di Modena (2020), l'area in esame è classificata come Zona stabile suscettibile di amplificazione locale – Zona 4 - Aree con substrato ghiaioso e terreni di copertura (argille e limi) di spessore compreso tra 10 e 15 m. In tali aree, ai sensi dell'Art. v5.1.3 delle Norme del PUG, *non sono richiesti ulteriori approfondimenti, fatti salvi i casi di realizzazione di opere di rilevante interesse pubblico.*

Sempre dall'esame delle carte di Microzonazione sismica, per l'area in oggetto risultano valori dei fattori di amplificazione di  $FaPGA \geq 2,5$ ,  $FH0105 \geq 2,5$ ,  $FH0510 = 1,9-2,0$ .

In base agli aggiornamenti in materia di microzonazione sismica introdotti dalla DGR 2193/2015 e successivamente dalla più recente DGR 630/2019, e a valle dei risultati delle indagini geognostiche e geofisiche eseguite per questo studio, l'area d'indagine può essere collocata all'interno dell'Ambito "Margine di tipo A" della DGR stessa (Allegato A2.1.2).

Considerando che sono presenti terreni fini sino alla profondità di circa 12 m, sovrastanti uno strato grossolano più rigido con valore di  $V_s$  circa il doppio rispetto ai sedimenti sovrastanti, per la definizione dei fattori di amplificazione è stata utilizzata la coppia di valori di  $VsH=211$  m/s con  $H=12$  m, per cui i fattori di amplificazione risulterebbero:  $FPGA=2,2$ ,  $FA\ SA1=2,3$ ,  $FA\ SA2=2,2$ ,  $FA\ SA3=1,8$ ,  $FA\ SI1=2,4$ ,  $FA\ SI2=2,0$ .

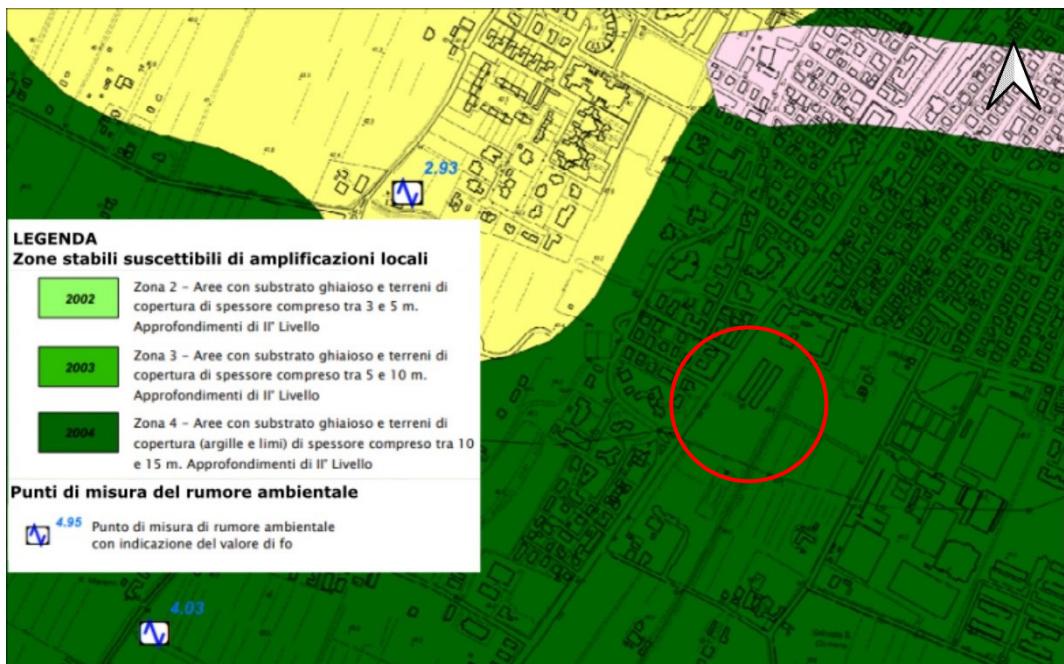


Immagine 3.2.5 – Estratto della carta dei Movimenti Omogenei in Prospettiva Sismica (MOPS) dello studio di Microzonazione Sismica del Comune di Modena (in rosso la zona di indagine).

Per la caratterizzazione litostratigrafica e sismica specifica dell'area in esame, si è fatto riferimento alle indagini pregresse disponibili (eseguite nel 2011) oltre che ai risultati delle nuove indagini effettuate ad aprile 2024 specifiche per il progetto in esame.

Nell'area in esame, nel 2011 è stata condotta una campagna d'indagine geognostica da parte di Intergeo s.r.l. (cfr. *Relazione geologico-geotecnica e sismica inerente un'area sita in via giardini a Modena interessata dalla costruzione di un nuovo complesso residenziale, Intergeo, ottobre 2011* e *Relazione inerente l'esecuzione di una indagine geognostica effettuata in Modena via Giardini, Intergeo, novembre 2011*) durante la quale sono state effettuate:

- n.4 prove penetrometriche statiche con punta meccanica (CPT) spinte sino a circa 14 m di profondità;
- n. 2 sondaggi geognostici a carotaggio continuo spinti sino a 30 m e 10 m di profondità;
- n. 1 prova sismica a rifrazione di tipo MASW (cfr. Relazione geologico-geotecnica e sismica inherente un'area sita in via giardini a Modena interessata dalla costruzione di un nuovo complesso residenziale, Intergeo, 2011).

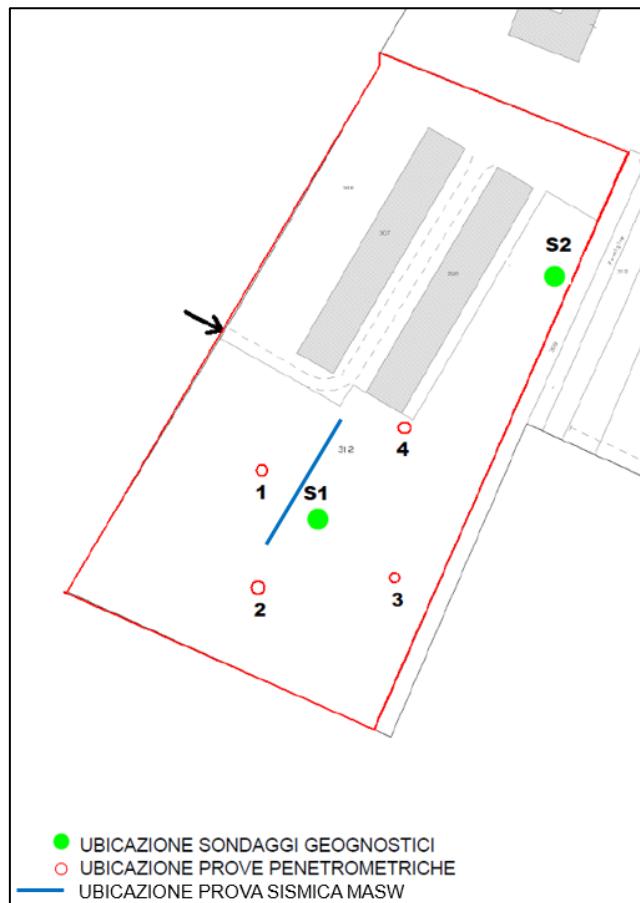


Immagine 3.2.6 – Ubicazione indagini pregresse realizzate nel comparto in esame (modificata da: Relazione geologico-geotecnica e sismica inherente un'area sita in via giardini a Modena interessata dalla costruzione di un nuovo complesso residenziale, Intergeo, 2011).

Dal sondaggio a carotaggio eseguito fino a 30 m (S1) è stato prelevato 1 campione di terreno indisturbato per prove di laboratorio geotecnico e sono state eseguite 2 prove penetrometriche SPT in foro.

SONDAGGIO N.	PROFONDITA'	w (%)	$\gamma$ (g/cm <sup>3</sup> )	Gs (-)	cu (kN/m <sup>2</sup> )	c' (kN/m <sup>2</sup> )	$\phi'$ (°sess.)
1	6.0÷6.40	27,4	1,956	2,738	87,15	4,23	27,59

Sondaggio n.	Prova n.	Profondità (m dal p.c.)	$N_{SPT}$ (colpi/piede)
S1	1	13,50÷13,95	53
	2	16,50÷16,95	50

Il sondaggio a carotaggio eseguito fino a 10 m (S2) è stato attrezzato a piezometro, all'interno del quale è stata misurato, in data 22/11/2011, il livello dell'acqua a 1,71 m di profondità dal piano campagna. Nei fori delle prove penetrometriche, invece, la profondità della falda è stata individuata sempre oltre i 5 m dal piano di campagna.

Sulla base delle prove geognostiche effettuate è stata rilevata la seguente sequenza stratigrafica, composta da quattro unità litotecniche:

- Unità A da 0.60 m a 1.8/2.8 m: Terreni naturali in posto, asciutti, coesivi, costituiti da litologie fini e finissime di natura argillosa e argilloso-limosa, apparentemente sovraconsolidati per essiccazione ed interessati dagli apparati radicali, cui competono valori di Rpm superiori a 30kg/cm<sup>2</sup>.
- Unità B da 1.8/2.8 m a 5.8/6.8 m: Terreni naturali fini e finissimi, prevalentemente asciutti, coesivi, costituiti sostanzialmente da argille ed argille debolmente limose, a discreta consistenza, cui competono valori di Rpm pari a 16 kg/cm<sup>2</sup> e valori di VS dell'ordine dei 170 m/s.
- Unità C da 5.8/6.8 m a 13/14 m: Terreni naturali fini e finissimi, coesivi, costituiti da argille e argille limose, molto compatte, cui competono valori di Rpm generalmente pari o superiori a 28 kg/cm<sup>2</sup> e valori di VS superiori a 200 m/s; locale presenza di limi sabbiosi in sottili intercalazioni.
- Unità D da 13/14 m a 36 m: Terreni naturali grossolani, saturi, incoerenti, addensati caratterizzati da valori di NSPT generalmente superiori a 50 colpi/piede, rappresentati da ghiaie da arrotondate a sub-angolari con diametro massimo dei ciottoli di 3 ÷ 5 cm, in abbondante matrice fine per lo più limosa e sabbiosa di colore da grigio nocciola a grigio, mediamente addensata. La presenza di tale orizzonte ghiaioso arealmente continuo e di spessore geotecnica significativo sede di falda idrica in pressione intercettato con tutte le prove penetrometriche, è stata confermata dall'indagine sismica che ha registrato un netto aumento di velocità delle onde S oltre intorno ai -14 m dal p.c., rilevandosi valori di VS in profondità anche dell'ordine dei 500 m/s.

Dal punto di vista sismico, l'indagine MASW pregressa ha consentito di determinare gli spessori dei sismostrati e le relative velocità delle onde di taglio, permettendo di calcolare un valore di Vs30 pari a 269 m/sec, che inserisce il terreno di fondazione all'interno della **classe C** (NTC18) - *Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o 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 equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.*

Sempre dalla consultazione degli studi pregressi (Relazione geologico-geotecnica e sismica inherente un'area sita in via giardini a Modena interessata dalla costruzione di un nuovo complesso residenziale, Intergeo, 2011), per l'area in esame risulta essere stata elaborata un'analisi di riposta sismica locale che ha portato ad un valore di PGA al sito pari a 0,376 g a partire da un valore pari a 0,163 g relativo all'accelerazione di ancoraggio prevista per il Comune di Modena (Immagine 3.2.7). Le elaborazioni hanno anche consentito di ricavare i seguenti parametri di riposta sismica locale.

<b>TABELLA RIASSUNTIVA PARAMETRI DI RISPOSTA SISMICA LOCALE</b>	
Valore della $PGA_0$ di riferimento da Norme Tecniche per la Costruzioni (NTC 2008)	0,162
Valore della $PGA$ rilevata sul sito in esame	0,376
Fattore di Amplificazione (FA) della $PGA$	2,314
Coefficiente di amplificazione in termini di $SI/SI_0$ – intervallo di frequenza 0,10÷0,50s	2,81
Coefficiente di amplificazione in termini di $SI/SI_0$ – intervallo di frequenza 0,50÷1,00s	1,86

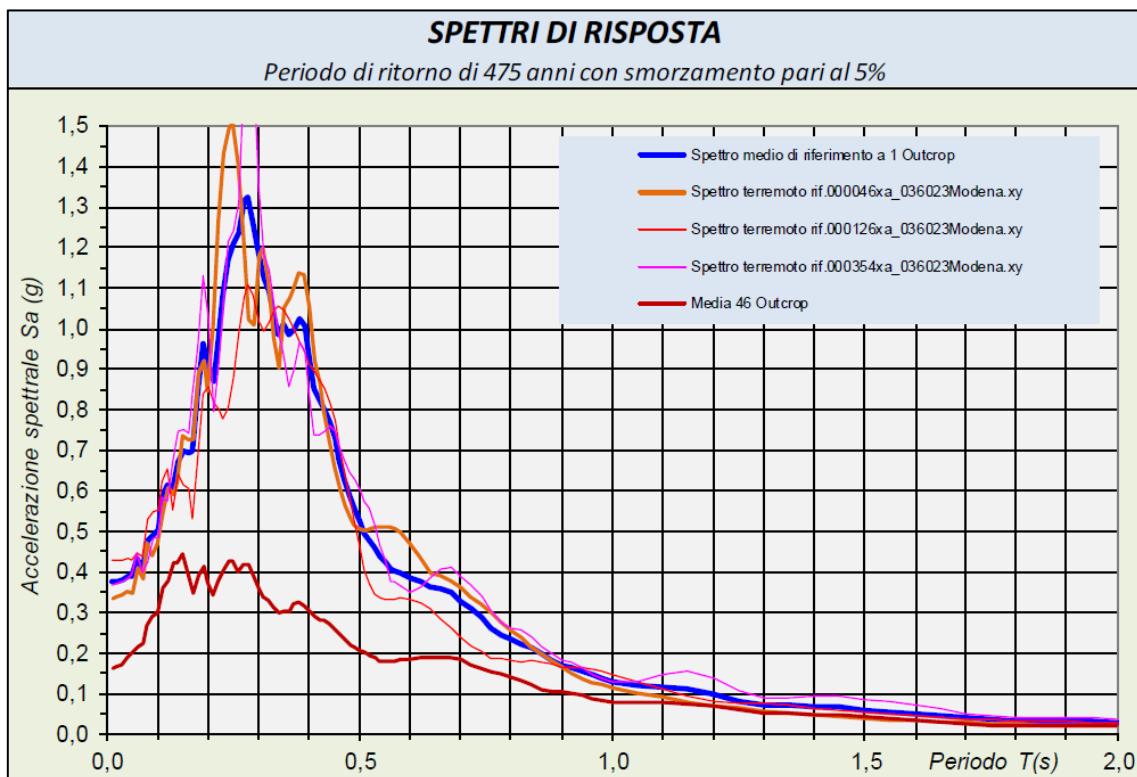


Immagine 3.2.7 – Parametri e spettri di risposta sismica locale per il sito in esame (da: Relazione geologico-geotecnica e sismica inerente un'area sita in via giardini a Modena interessata dalla costruzione di un nuovo complesso residenziale, Intergeo, 2011).

Nel mese di aprile 2024 è stata eseguita una campagna geognostica nell'area in oggetto al fine di analizzare le caratteristiche litostratigrafiche, geotecniche e sismiche dei terreni che saranno interessati dall'intervento in progetto (cfr. Relazione geologica e sismica); la campagna è stata condotta mediante l'esecuzione delle seguenti indagini:

- n.2 prove penetrometriche statiche con punta piezocono (CPTU);
- n. 1 acquisizione sismica attiva multicanale in onde di superficie (MASW);
- n. 1 acquisizione sismica passiva a stazione singola con misura di microtremore ambientale e analisi HVSR.



Immagine 3.2.8 – Ubicazione delle prove penetrometriche eseguite nel 2024 e nel 2011.



Immagine 3.2.9 – Ubicazione delle prove geofisica eseguita durante la campagna di indagine del 2024.

Sulla base dei risultati ottenuti dalle prove CPTu è emerso che, oltrepassato l'orizzonte rimaneggiato e/o alterato superficiale, il primo terreno naturale si rinviene alla profondità di -0,11 m/-0,16 m da piano campagna. Si tratta di sedimenti prevalentemente fini a comportamento coesivo con un grado di consistenza da mediocre a discreto, di tipo argilloso e limo-argilloso. Scendendo di profondità, da -0,72 m/-1,0 m a -3,3 m/-5,15 m si passa a terreni limosi argillosi con possibili intercalazioni sabbiose limose. Poi si passa nuovamente a terreni fini coesivi fino a -12,45 m/-12,8 m di profondità. A questa profondità dal piano campagna si incontrano terreni granulari grossolani con un elevato angolo d'attrito.

**MODELLO GEOLOGICO GEOTECNICO CPTU1**

Prof.	Litologia	Qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	Fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	φ' (°)	Cu (Kg/cm <sup>2</sup> )	Mo (Kg/cm <sup>2</sup> )	Puv (t/m <sup>3</sup> )	PuvS (t/m <sup>3</sup> )	Ey (Kg/cm <sup>2</sup> )
0,0-0,11	Preforo	--	--	--	--	--	--	--	--
0,11-1,0	Argille/Argille-limose	22,17	1,00	--	1,1	44	2,0	2,1	--
1,0-2,3	Sabbie limose/Limi sabbiosi	76,31	1,90	38	--	114	1,8	2,1	152
2,3-5,15	Limi argillosi/Argille limose	48,02	1,86	39	2,4	96	2,1	2,2	96
5,15-12,45	Argille/Argille limose	17,43	0,91	--	0,9	47	1,9	2,0	--
12,45-12,6	Ghiaie e sabbie	242,73	2,85	45	--	364	1,9	2,2	485

**MODELLO GEOLOGICO GEOTECNICO CPTU2**

Prof.	Litologia	Qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	Fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	φ' (°)	Cu (Kg/cm <sup>2</sup> )	Mo (Kg/cm <sup>2</sup> )	Puv (t/m <sup>3</sup> )	PuvS (t/m <sup>3</sup> )	Ey (Kg/cm <sup>2</sup> )
0,0-0,16	Preforo	--	--	--	--	--	--	--	--
0,16-0,72	Argille/ Argille limose	14,78	0,55	--	0,7	48	1,9	2,0	--
0,72-2,1	Limi argillosi/Argille limose	30,07	1,04	--	1,5	60	2,0	2,1	--
2,1-2,74	Limi argillosi/Argille limose	52,14	1.59	--	2,6	104	2,1	2,2	--
2,74-3,3	Limi argillosi/Argille limose	35,54	1,62	--	1,8	71	2,1	2,2	--
3,3-12,8	Argille/ Argille limose	16,29	0,70	--	0,8	48	1,9	2,0	--
12,8-12,9	Ghiaie e sabbie	215,70	1,86	45	--	324	1,9	2,0	431

*Immagine 3.2.10 – Caratterizzazione stratigrafico-geotecnica dello spessore di terreno indagato dalle CPTu eseguite durante la campagna di indagine del 2024.*

In sintesi, sulla base delle indagini geognostiche effettuate, il sottosuolo del sito in esame è costituito da una netta prevalenza di terreni fini coesivi, da argillosi a limosi e relativi termini intermedi, sino alla profondità di 12-13 m, alla quale si incontra un primo strato ghiaioso in corrispondenza del quale si sono arrestate le prove. Entro i primi 5 metri di profondità possono trovarsi intercalazioni sabbiose-limose. Tale sequenza stratigrafica conferma quanto individuato anche dalle indagini pregresse svolte nel medesimo sito.

Dalle indagini CPTu risulta che il livello della falda libera più superficiale si attesta tra 4,3 e 4,65 m di profondità dal piano campagna.

L'elaborazione congiunta MASW-HVSR correlata con le indagini geognostiche eseguite ha permesso di interpretare il profilo di velocità delle onde S con la profondità e di ricavare il parametro di Normativa Vs30, risultato pari a 302 m/s. Esso, grazie anche all'aumento progressivo della rigidità del terreno con la profondità, permette di inserire il terreno stesso all'interno della **classe C - Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o 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 equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.**

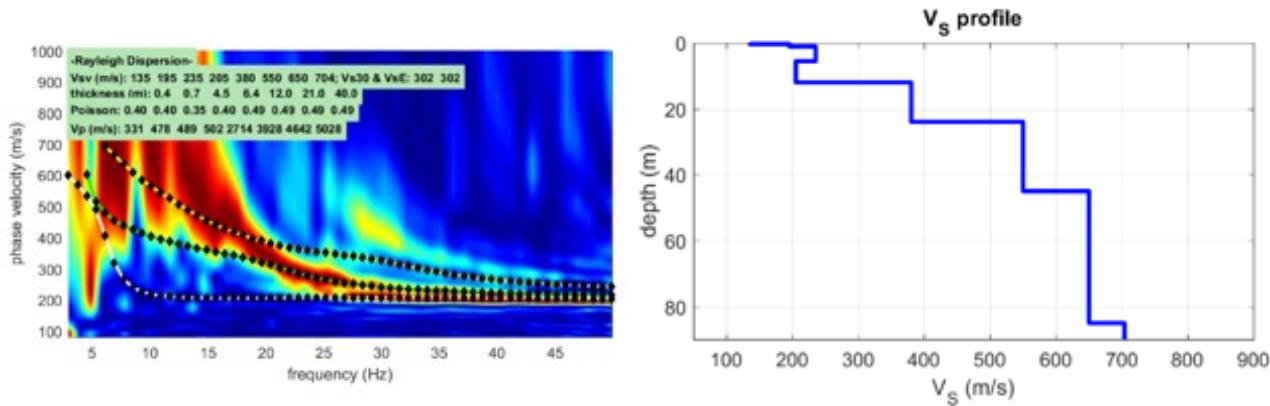


Immagine 3.2.11 – Curva di dispersione e profilo Vs/profondità ricavati dalla MASW eseguita nell’area in esame.

L’indagine HVSR ha identificato un picco dei rapporti H/V intorno a 4,13 Hz, con ampiezza del rapporto prossima a 4,4.

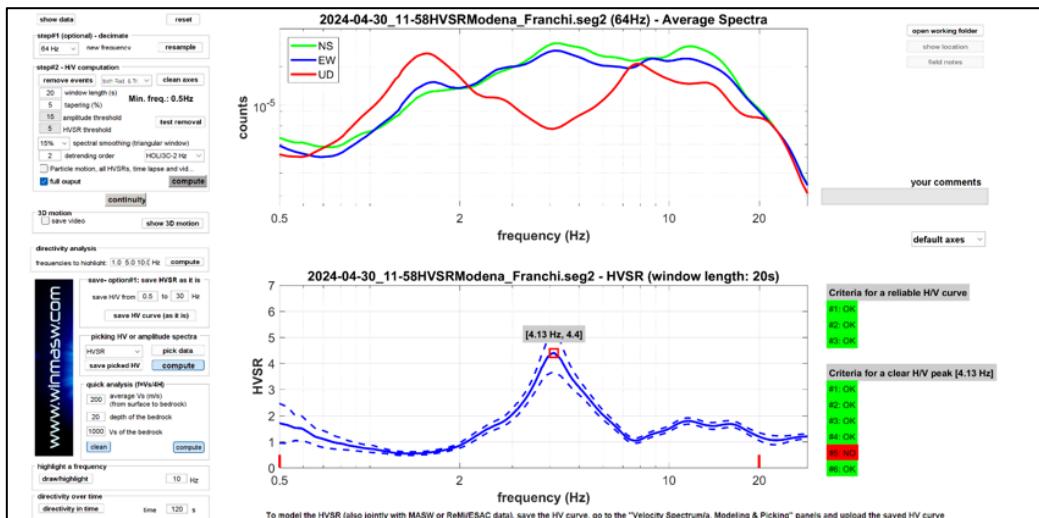


Immagine 3.2.12 – Spettri medi nelle tre direzioni (sopra) e curve dei rapporti H/V (sotto) ricavate dall’indagine a sismica passiva (HVSR) eseguita per questo studio.

Sono stati, inoltre, determinati i parametri di pericolosità sismica di base del sito specifico e i parametri d’azione e gli spettri elastici relativi ai quattro stati limite (cfr. Relazione geologica e sismica).

Infine, sempre per i quattro stati limite, si sono calcolate, attraverso l’approccio semplificato NTC18 (§ 3.2.3), l’amplificazione litostratigrafica e l’accelerazione massima orizzontale attesa al sito ed i rispettivi coefficienti sismici orizzontale e verticale. Tramite l’analisi della pericolosità di sismica di sito, ottenuta con approccio semplificato, si è ottenuta un’accelerazione massima per la salvaguardia della vita SLV  $a_{max}$  pari a 2,33 m/sec<sup>2</sup>.

Data la presenza di alcuni livelli potenzialmente liquefacenti nei primi 20 m, si è resa necessaria la verifica di suscettività a liquefazione in caso di evento sismico. L’analisi di suscettività ha restituito un indice di potenziale liquefazione LPI prossimi a 0, corrispondente ad un rischio di liquefazione molto basso.

## VALUTAZIONE DELLE INTERFERENZE

Le interferenze con la componente suolo e sottosuolo, saranno soprattutto connesse all'aumento dell'impermeabilizzazione e alla realizzazione di scavi per la realizzazione del parcheggio seminterrato comune ai quattro edifici residenziali e relative fondazioni.

Il progetto prevede la massimizzazione delle superfici permeabili verdi e di pavimentazioni semipermeabili. Le uniche superfici completamente impermeabili saranno quelle delle coperture dei quattro edifici residenziali e dei percorsi di viabilità stradale.

Nello specifico, oltre alle superfici verdi con permeabilità profonda, anche il tetto del piano seminterrato è previsto verde, ricoperto da uno spessore di circa 50 cm di terreno. Inoltre, tutti i parcheggi sono previsti con tipologie di pavimentazione drenante-filtrante, così come le ciclabili e i percorsi pedonali sono previsti in autobloccanti filtranti.

La realizzazione del piano seminterrato e delle fondazioni degli edifici prevede di coinvolgere una superficie di circa 3.000 mq. In via del tutto preliminare, si prevede una profondità di scavo di circa 2,3 m dal piano di campagna attuale, che comporta una rimozione di circa 7.000 mc di materiale, nel quale possono essere considerate ricomprese anche i quantitativi derivanti dagli scavi delle opere accessorie (vasche interrate, reti fognarie, ecc.).

Ipotizzando uno scavo profondo circa 2,5 m dal pdc, non si prevede di intercettare la falda freatica superficiale, che da dati bibliografici si attesta oltre i 4-5 m di profondità, né si prevede di interferire con l'acquifero in pressione più profondo e posto ad oltre 10 m dal pdc. Tuttavia, le strutture interrate saranno realizzate impermeabili così da evitare sia l'eventuale ingresso nelle strutture di acque di falda nel caso dell'innalzamento del suo livello, sia per evitare possibili percolazioni nella falda di acque eventualmente accumulate all'interno del piano seminterrato.

Nelle successive fasi progettuali dovranno essere definite nel dettaglio le profondità di scavo e le superfici interessate, al fine di stimare con più precisione i volumi di scavo coinvolti nella realizzazione del progetto in esame e definirne le corrette procedure e modalità di gestione.

Con riferimento all'asportazione di materiale, se da un lato si verificherà un'interferenza significativa con l'assetto stratigrafico naturale, dall'altro si otterrà una altrettanta significativa riduzione di consumo di suolo che altrimenti si verificherebbe per la realizzazione dei necessari parcheggi fuori terra.

Al fine di verificare la possibilità del riutilizzo in situ, o in altri siti esterni, dei terreni che saranno interessati dagli scavi per consentire la realizzazione delle nuove opere, sono state recentemente effettuate opportune indagini ambientali ai sensi del D.LGS 152/2006. Al momento della redazione del presente documento si è in attesa dei risultati analitici.

Dovrà essere privilegiato il riutilizzo dei materiali scavati, in situ o in altri siti esterni, previa compatibilità ambientale, e solo come ultima scelta l'invio allo smaltimento in discarica. Il materiale recuperabile in loco, infatti, verrà reimpiegato per le attività e le opere previste nel progetto, mentre le eccedenze o quelli non compatibili con l'intervento in progetto saranno conferiti presso siti esterni.

Gli scavi e la movimentazione dei terreni dovranno essere eseguiti per successivi fronti di avanzamento, mantenendo separate le due tipologie di suolo che si prevede di incontrare, riferibili allo strato di scotico superficiale compreso tra 0-0,2 m (topsoil) e allo strato sottostante, asportato per raggiungere la quota di scavo di progetto. I terreni di scotico scavati dovranno essere stoccati in cumuli con altezze non superiori ai 2 m al fine di preservare la natura degli stessi, che potranno poi

essere riutilizzati per le successive sistemazioni a verde nell'ambito dello stesso intervento, tra cui la copertura del piano seminterrato, o in siti esterni, sempre previa compatibilità ambientale.

Dal punto di vista geotecnico e sismico le valutazioni condotte sulla base di informazioni bibliografiche e sulla base delle nuove indagini eseguite, hanno permesso di dichiarare la fattibilità del progetto di costruzione dei nuovi edifici residenziali in oggetto.

Le indagini svolte hanno permesso di caratterizzare dal punto di vista meccanico e sismico i terreni presenti e coinvolti sia nelle operazioni di scavo sia nella costruzione degli edifici, i cui risultati sono riportati in una specifica relazione (cfr. Relazione geologica e sismica). Sono stati, inoltre, determinati i parametri di pericolosità sismica di base del sito specifico e i parametri d'azione e gli spettri elastici relativi ai quattro stati limite, oltre al calcolo dell'amplificazione litostatografica e dell'accelerazione massima orizzontale attesa al sito ed i rispettivi coefficienti sismici orizzontale e verticale. Sono infine state rilevate le frequenze di vibrazione proprie del terreno così da evitare fenomeni di doppia risonanza terreno-struttura.

### **3.3 Tutela delle acque sotterranee**

#### **SITUAZIONE ATTUALE**

Per quanto riguarda le caratteristiche idrogeologiche locali, gli acquiferi sono ospitati nei livelli permeabili rappresentati proprio dagli strati più grossolani (ghiaie e sabbie); ghiaie il cui tetto, in base ai dati bibliografici disponibili, viene stimato ad una profondità di circa 12-13 m. Da un punto di vista idrogeologico si hanno, quindi, terreni fini nei primi 12-13 m superficiali, a bassa permeabilità, cui seguono strati ghiaiosi, altamente permeabili, sotto forma di bancate di variabile spessore ed estensione. Dall'esame di indagini geognostiche pregresse eseguite sull'area, la profondità della falda sospesa è stata rilevata a circa 5 m dal p.d.c. La falda principale si attesta invece ad una profondità di 13-14 m dal piano campagna, come dimostrano i dati piezometrici.

La campagna d'indagine geognostica appositamente eseguita per il progetto in esame ha evidenziato nei fori di prova un livello della falda libera che si attesta a profondità maggiori di 4,30 m dal piano campagna.

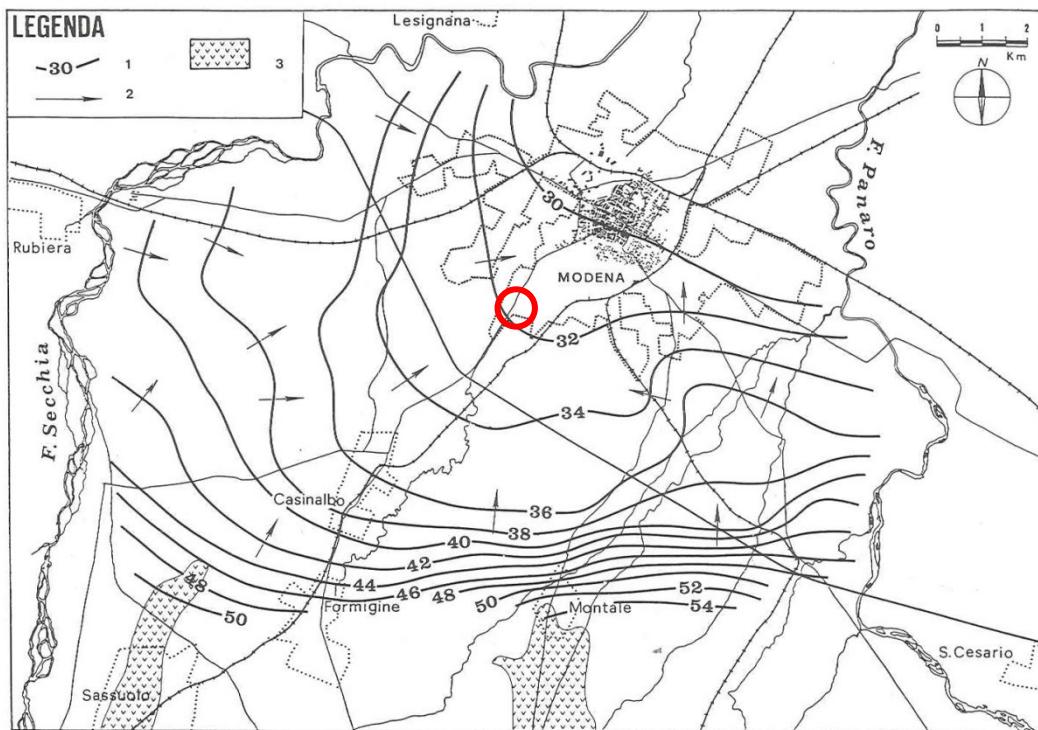


Immagine 3.3.1 - Carta delle isopiezometriche (da A. Pagotto). Legenda: 1, isopiezometrica (m s.l.m.); 2, linea di flusso; 3, terreno con suolo "rosso". Cerchio rosso: area di studio.

Dall'analisi delle cartografie riferite alle tutele delle acque sotterranee, l'area in esame rientra nelle Aree caratterizzate da ricchezza di falde idriche – E, di cui all'art v2.5.3 delle Norme del PUG, per il quale non sussistono vincoli con riferimento all'intervento in oggetto.

La fascia più orientale dell'area in esame, inoltre, ricade entro la Zona di rispetto allargata di pozzi ad uso acquedottistico, di cui all'art. v2.6.1 del PUG. Ad est del comparto in esame, infatti, sono presenti alcuni pozzi acquedottistici di HERA S.p.A. le cui aree soggette a tutela sono la zona di tutela assoluta, costituita dall'area di 10 m di raggio intorno all'opera di presa, e dalla zona di rispetto, costituita dall'area di 200 m di raggio intorno all'opera di presa, nella quale ricade parte dell'area in esame.

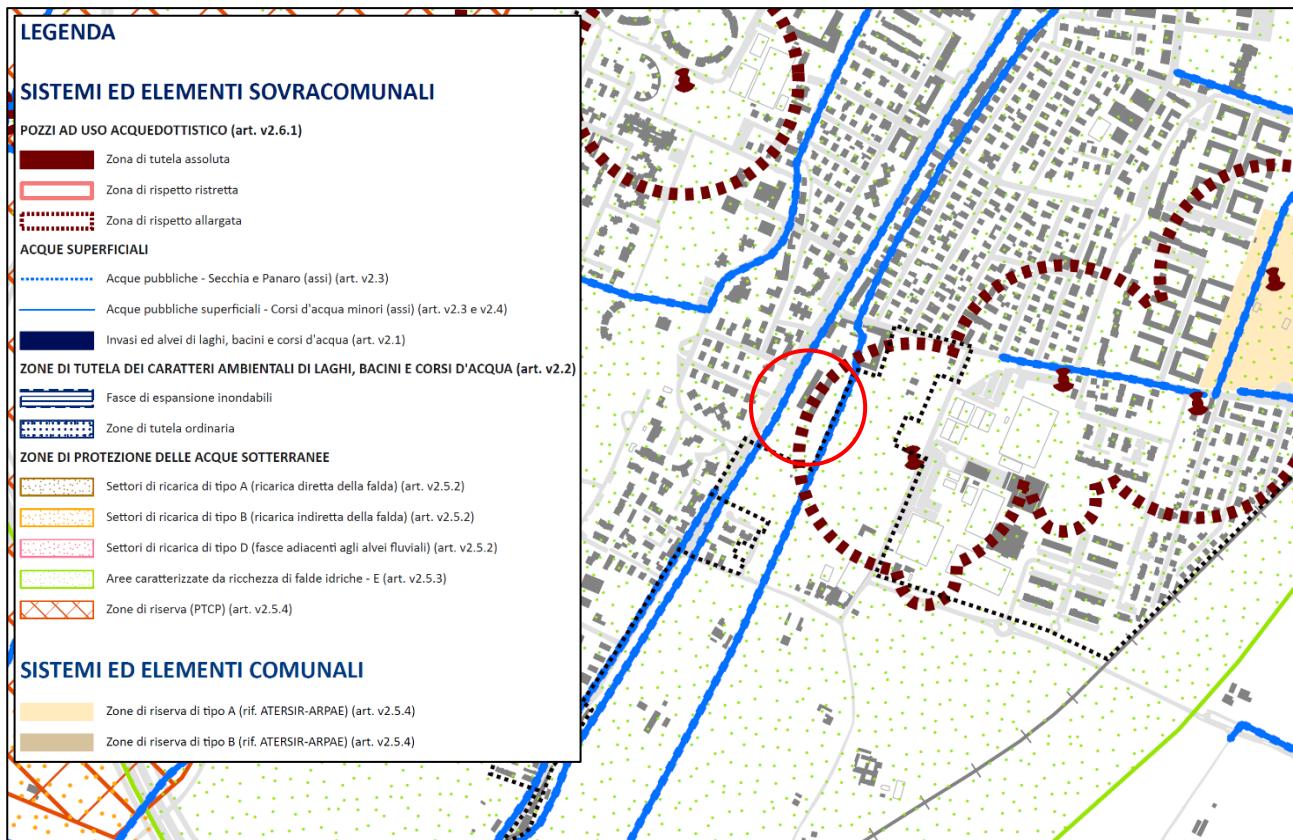


Immagine 3.3.2 - Estratto Tavola VT2.3 Vincoli, rispetti e tutele relativi alle acque superficiali e sotterranee del PUG di Modena. In rosso è cerchiata l'area in esame.

Per quanto riguarda le attività consentite in tali aree, si riporta di seguito una disamina della normativa e dei vincoli contenuti negli strumenti di pianificazione vigenti e passati.

L'Art. 94 del Decreto Legislativo 3 aprile 2006 n. 152 disciplina le aree di salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano. Al comma 4 indica che *nella zona di rispetto sono vietati l'insediamento dei seguenti centri di pericolo e lo svolgimento delle seguenti attività:*

- dispersione di fanghi e acque reflue, anche se depurati;*
- accumulo di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi;*
- spandimento di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi, salvo che l'impiego di tali sostanze sia effettuato sulla base delle indicazioni di uno specifico piano di utilizzazione che tenga conto della natura dei suoli, delle colture compatibili, delle tecniche agronomiche impiegate e della vulnerabilità delle risorse idriche;*
- dispersione nel sottosuolo di acque meteoriche proveniente da piazzali e strade.*
- aree cimiteriali;*
- apertura di cave che possono essere in connessione con la falda;*
- apertura di pozzi ad eccezione di quelli che estraggono acque destinate al consumo umano e di quelli finalizzati alla variazione dell'estrazione ed alla protezione delle caratteristiche quali-quantitative della risorsa idrica;*
- gestione di rifiuti;*
- stoccaggio di prodotti ovvero, sostanze chimiche pericolose e sostanze radioattive;*
- centri di raccolta, demolizione e rottamazione di autoveicoli;*
- pozzi perdenti;*

- I) *pascolo e stabulazione di bestiame che ecceda i 170 chilogrammi per ettaro di azoto presente negli effluenti, al netto delle perdite di stoccaggio e distribuzione. È comunque vietata la stabulazione di bestiame nella zona di rispetto ristretta.*

Al comma 5 del medesimo articolo viene definito che *le regioni e le province autonome disciplinano, all'interno delle zone di rispetto, le seguenti strutture o attività:*

- a) *fognature;*
- b) *edilizia residenziale e relative opere di urbanizzazione;*
- c) *opere viarie, ferroviarie e in genere infrastrutture di servizio;*
- d) *pratiche agronomiche e contenuti dei piani di utilizzazione di cui alla lettera c) del comma 4.*

Con riferimento al PTCP di Modena, approvato con Delibera del Consiglio Provinciale n. 46 del 18 marzo 2009, le misure per la tutela qualitativa della risorsa idrica sono riportate all'Art. 13B. Nello specifico, il comma 6 riporta che nelle *Zone di tutela assoluta e di rispetto delle captazioni di acque destinate al consumo umano, ed erogate a terzi mediante impianto di acquedotto che riveste carattere di pubblico interesse (art. 94 del D. Lgs. 152/2006 e art. 42 delle norme del PTA):*

- a. *sono efficaci, in pendenza della Direttiva regionale di cui all'art. 42 delle norme del PTA, le delimitazioni delle zone esistenti alla data del 9 aprile 2008, anche sviluppate con metodo cronologico, e approvate da strumenti vigenti di pianificazione comunale;*
- b. *i Comuni, successivamente all'approvazione da parte dell'Autorità competente delle delimitazioni delle zone di tutela assoluta e di rispetto delle nuove captazioni di acque destinate al consumo umano ed erogate a terzi mediante impianto di acquedotto che riveste carattere di pubblico interesse (art. 94 del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.), sono tenuti ad adeguare i propri strumenti di pianificazione urbanistica provvedendo a recepirle;*
- c. *nelle zone definite alle precedenti lett. a. e b. si applica la vigente disciplina in materia.*

Il PSC-POC-RUE di Modena vigente prima dell'entrata in vigore del PUG, nelle zone di rispetto prevedeva i medesimi vincoli d'uso del D.Lgs 152/06.

Il PUG è stato inizialmente assunto con delibera di Consiglio Comunale n°86 del 29 dicembre 2021. Nelle schede dei "Vincoli, rispetti e tutele derivanti dalla pianificazione sovra comunale" venivano riportate le aree di salvaguardia dei pozzi per il consumo umano, i cui vincoli prevedevano che *"Nella zona di tutela assoluta sono ammesse esclusivamente le opere di captazione o presa e le infrastrutture di servizio. Nella zona di rispetto: limitazioni e prescrizioni per le destinazioni d'uso e per le attività."*

Il PUG è stato successivamente adottato e infine approvato con Delibera C.C. n. 46 del 22/06/2023, tra i cui elaborati è presente il documento riferito ai vincoli e alle tutele VT1 "Limitazioni alle trasformazioni – vincoli, rispetti e tutele derivanti dalla pianificazione sovraordinata e di settore" nel quale, all'Art. v2.6, sono riportate le norme per la Tutela delle aree di captazione delle acque destinate al consumo umano. Al comma 5 viene indicato che *"Entro le zone di rispetto, ogni intervento che ecceda la manutenzione ordinaria degli edifici esistenti è soggetto alla condizione che attraverso l'intervento edilizio si realizzino le seguenti azioni:*

- a) *massa in sicurezza delle reti tecnologiche, attraverso la realizzazione o l'adeguamento di reti fognarie separate con la garanzia di perfetta tenuta della rete delle acque nere (controtubazione); è fatto divieto di installare serbatoi interrati per idrocarburi;*
- b) *esclusione della realizzazione di vani interrati; nel caso di progetti di riuso di vani interrati esistenti, predisposizione di opportuni alloggiamenti per l'impianto di sollevamento delle acque di lavaggio e di eventuali fluidi, e relative condutture, sia per le acque nere, sia per le*

*acque disperse sui pavimenti dei vani sotterranei fino alla quota utile all'immissione nella rete fognante ed al collettore comunale. Tali impianti, comprese le condutture, dovranno essere realizzati all'interno dell'edificio, in vani ispezionabili ed impermeabilizzati;*

- c) *le strutture di fondazione dovranno essere impermeabilizzate, così come la superficie intorno agli edifici per una distanza di almeno due metri.”*

## VALUTAZIONE DELLE INTERFERENZE

Per quanto riguarda la tutela delle acque sotterranee, si riscontra una parziale interferenza del comparto in esame con una zona di rispetto per la presenza di un pozzo ad uso acquedottistico. Nello specifico, tale zona di rispetto ricomprende parte della fascia orientale del comparto in oggetto, che ricade entro i 200 m di distanza dal punto di captazione.

Al fine di salvaguardare l'opera di presa, l'intervento in progetto prevede soluzioni atte a mitigare gli impatti.

È prevista la realizzazione di una nuova rete fognaria duale, mantenendo separate la rete fognaria nera da quella bianca. La rete fognaria nera sarà realizzata in modo da assicurare la perfetta tenuta e, nei tratti di interferenza con l'area di tutela anche controtubata, al fine di evitare possibili perdite e percolazioni nel sottosuolo. La rete fognaria nera sarà composta da due dorsali lungo la viabilità interna nord e sud, che si allacceranno al collettore fognario presente ad ovest, lungo via giardini.

Per quanto riguarda la realizzazione di vani interrati, si sottolinea che la loro esclusione entro le zone di rispetto deriva dalla normativa del PUG adottato e approvato, mentre tale limitazione non compariva nelle norme di pianificazione precedenti, vigenti nel 2011 quando l'area è stata oggetto di accordo e variante urbanistica. Tali limitazioni non si ritrovano neanche nella normativa sovraordinata (PTCP e D.Lgs 152/06). Pertanto, considerato che il progetto prevedeva già la realizzazione di un piano seminterrato adibito a parcheggio comune ai quattro edifici, si adotteranno le misure di tutela che il PUG prevede per gli interrati esistenti. In particolare, si prevede la realizzazione di un sistema di sollevamento delle acque costituito da pompe da posizionarsi in condizioni di sicurezza idraulica in grado di allontanare nella rete fognaria le eventuali acque o fluidi dispersi nel piano seminterrato. Tali impianti, comprese le condutture, dovranno essere realizzati all'interno dell'edificio, in vani ispezionabili ed impermeabilizzati.

Il piano seminterrato comprese le strutture di fondazione, saranno impermeabilizzate, così come la superficie intorno agli edifici per una distanza di almeno due metri.

## 3.4 Rischio idraulico e smaltimento acque

### SITUAZIONE ATTUALE

La zona in esame ricade nella media pianura modenese, collocata tra i due principali fiumi modenesi, il Panaro ad est ed il Secchia ad ovest, distanti rispettivamente 7 km e 9 km circa.

Oltre ai suddetti corsi d'acqua naturali, il territorio della città di Modena è attraversato da una fitta rete idrografica minore di cui fanno parte numerosi canali, che scorrono a cielo aperto o parzialmente tombati, che confluiscono nel Canale Naviglio, che a sua volta si immette nel Fiume Panaro in località Bomporto.

L'area in esame si colloca anch'essa all'interno del bacino del Canale Naviglio, ed è delimitata ad ovest dal corso del Cavo Cerca, che corre tombato parallelo a via Giardini, e ad est dal Canale di

Formigine, che corre a cielo aperto parallelo al confine orientale del comparto, per poi confluire nel primo corso d'acqua più a nord.

Il Cavo Cerca è un canale a cielo aperto che corre parzialmente tombato in corrispondenza delle aree urbane, compreso il tratto lungo via Giardini all'altezza dell'area in esame. Il canale nasce a Formigine come recettore delle acque di pioggia del territorio urbano e, dopo un percorso di circa 12 km lungo i quali riceve altri contributi, confluisce attraverso il Canale Soratore nel Naviglio, nell'area urbana di Modena.

In corrispondenza della divisione del Canale di Modena ad ovest di Formigine, si originano il Canale di Corlo, che prosegue verso nord, e il Canale di Formigine, che devia verso est. Quest'ultimo attraversa il territorio urbano di Formigine e Baggiovara seguendo il percorso di via Giardini fino alla periferia di Modena, dove attraversa zone prevalentemente agricole, passando sul lato est del comparto in esame e proseguendo verso nord tombato al di sotto della zona urbana sino alla sua confluenza nel suddetto Cavo Cerca.

Attualmente l'area in esame si presenta quasi completamente coperta da vegetazione, con limitate aree in cui sono presenti solo resti di fabbricati; non risulta essere presente un sistema di regimazione delle acque meteoriche, che nel caso risulterebbe comunque essere compromesso dato lo stato di abbandono del sito, pertanto, le acque attualmente vengono smaltite per naturale infiltrazione nel terreno e quelle in eccesso confluiscano nei sistemi di scolo circostanti l'area.

L'area in esame non risulta essere stata interessata da eventi di esondazione storici, come riportato nella seguente figura. La zona oggetto di intervento residenziale risulta inoltre ricadere in area a morfologia convessa a facile smaltimento delle acque, mentre la strada di collegamento rientra in un'area di difficile smaltimento delle acque.

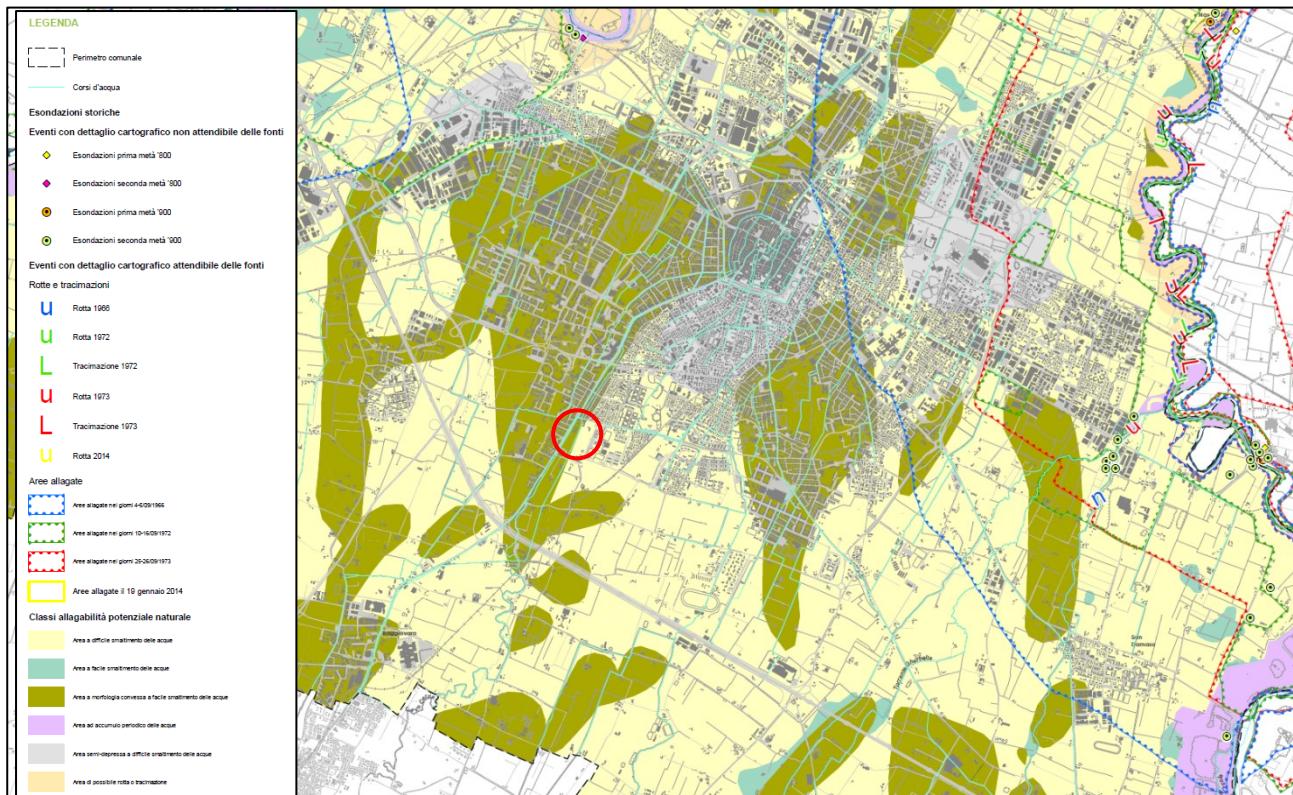


Immagine 3.4.1 – Estratto Tavola AG.4 Allagabilità potenziale naturale ed eventi esondativi storici del QC del PUG di Modena. In rosso è cerchiata l'area in esame.

Dall'analisi delle cartografie riferite al rischio idraulico di carattere sovracomunale, l'area in esame risulta compresa entro la Fascia C del PAI/PTCP come tutto il territorio comunale di Modena, per il quale non sussistono vincoli con riferimento all'intervento in oggetto. L'area in esame, inoltre, non rientra nelle zone interessate da alluvioni come definite dal PGRA, né nelle aree a criticità idraulica individuate dal PTCP, come riportato nella Tavola VT2.4 Vincoli, rispetti e tutele relativi al rischio idraulico del PUG di Modena.

Con riferimento alla medesima tavola, il territorio comunale viene diviso in classi di carico idraulico che definiscono la criticità dei bacini. Nello specifico, l'area oggetto di intervento residenziale rientra in classe 1 e 2, con una porzione in classe 4, mentre la strada di collegamento rientra in classe 1, 2, 5 con una piccola porzione in classe 4.

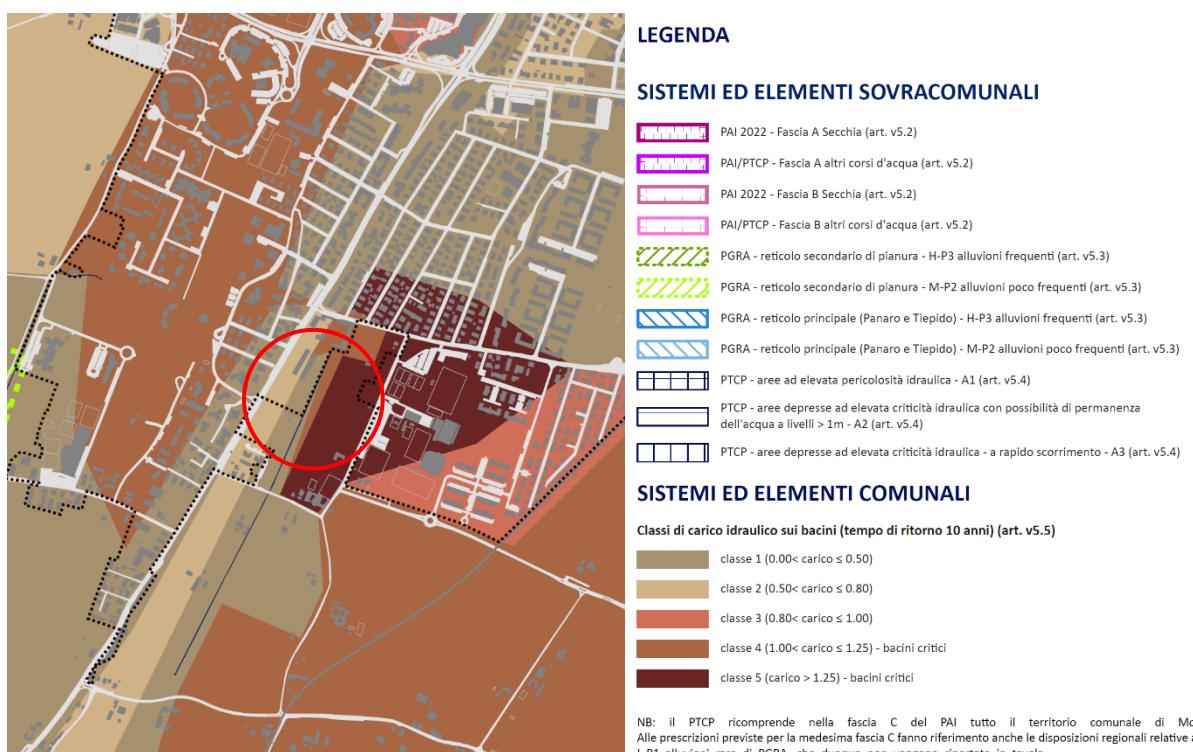


Immagine 3.4.2 – Estratto Tavola VT2.4 Vincoli, rispetti e tutele relativi al rischio idraulico del PUG di Modena. In rosso è cerchiata l'area in esame.

Nella procedura di verifica per l'applicazione dei principi di gestione del rischio idraulico, ai sensi dall'Art. III.IV.2 comma 11 del Regolamento Edilizio, risulta che l'intervento in esame ricade nello scenario b, per il quale si applica quanto definito per interventi con St compresa tra 0,5-2 ha come quello in esame ( $St=16.417,82$  mq): *applicazione del principio dell'attenuazione idraulica, con riduzione di portata specifica in uscita almeno pari al 30% rispetto al valore specifico di deflusso proprio dell'area oggetto di intervento in condizioni ante-operam (coefficiente udometrico da determinarsi nel caso specifico sulla base delle effettive caratteristiche di stato di fatto dell'esistente); tempo di ritorno di riferimento per il dimensionamento della rete di drenaggio delle acque meteoriche interna al comparto:  $T_{rete} = 20$  anni; tempo di ritorno di riferimento per il dimensionamento del volume di invaso:  $T_{invaso} = 50$  anni.*

## VALUTAZIONE DELLE INTERFERENZE

Per quanto riguarda il rischio idraulico connesso con i corsi d'acqua del reticolo idrografico principale e di bonifica, come detto nei paragrafi precedenti, non si riscontrano situazioni di pericolosità, sia per quanto riguarda il PGRA, sia il PTCP che il PUG.

Le interferenze con la componente idraulica, saranno soprattutto connesse con l'aumento dell'impermeabilizzazione del suolo che genera un incremento dell'apporto idrico ai canali di scolo.

L'area in esame si presenta quasi completamente verde; con il progetto in esame, si andranno ad aumentare le superfici impermeabilizzate per consentire la realizzazione degli edifici residenziali e della viabilità stradale e ciclo pedonale connessa e dei parcheggi.

È prevista la realizzazione di una nuova rete di raccolta delle acque meteoriche intercettate delle coperture dei 4 nuovi edifici e dei piazzali al contorno, comprese strade e parcheggi, che saranno convogliate e scaricate nel recapito finale individuato nel Cavo Cerca, che corre sul confine occidentale del comparto, mediante un nuovo punto di recapito nella zona nord-ovest dell'intervento.

Per mitigare l'impatto del nuovo intervento si prevede applicare il principio dell'attenuazione idraulica, al fine di ridurre la portata specifica in uscita dal comparto in esame del 30% rispetto al valore specifico di deflusso proprio dell'area ante-operam, così come definito nel Regolamento Edilizio del Comune di Modena (Art. III.IV.2 comma 11 scenario b).

Per l'applicazione del principio dell'attenuazione idraulica, sono state considerate solo le aree che scolleranno nel sistema fognario in progetto, di estensione complessiva pari a 7.865 mq (edifici, pavimentazioni e aree verdi collegate alla rete di drenaggio), a cui è stato assegnato un coefficiente udometrico ante-operam pari a 10 l/s per ettaro. In via del tutto cautelativa, infatti, tutta l'area è stata considerata come se ad oggi fosse completamente verde, senza considerare la presenza di alcune aree occupate da vecchi edifici.

Secondo le stime effettuate, la portata in uscita dal comparto in oggetto ante-operam risulta pari a 7,9 l/s. Considerando una riduzione del 30%, l'intervento nel suo complesso dovrà garantire una portata in uscita non superiore a 5,5 l/s. Nello specifico, per il lotto privato, le cui superfici scolanti ammontano a circa 6.896 mq, risulta una portata massima in uscita di 4,8 l/s, mentre per il lotto pubblico, le cui superfici scolanti ammontano a circa 969 mq, risulta una portata massima in uscita di 0,7 l/s.

Per garantire tali portate di uscita dal bacino considerato, si prevede di realizzare due sistemi di laminazione che consentano la laminazione dell'onda di piena, uno afferente la parte privata residenziale ed uno afferente la parte pubblica delle urbanizzazioni. Tali sistemi prevedono il sovradimensionamento delle dorsali principali di raccolta delle acque meteoriche, previste lungo la viabilità in progetto interna al comparto.

Considerata l'estensione e la tipologia delle coperture delle superfici previste dal progetto, sono stati ricavati gli idrogrammi di piena, utilizzando come parametri idrologici di riferimento quelli indicati al comma 14 dell'Art. III.IV.2 del RE per tempi di ritorno di 50 anni.

Sulla base degli idrogrammi ottenuti, per garantire le portate massime in uscita sopra indicate e laminare l'onda di piena in occasione di eventi meteorici particolarmente intensi, risulta necessario un volume di 151 mc per l'area privata e 21,6 mc per l'area pubblica (cfr. Relazione idraulica).

La rete di raccolta delle acque meteoriche nel lotto privato prevede la realizzazione di due dorsali lungo i rami di viabilità interna nord e sud, le quali si collegheranno alla dorsale principale lungo la

strada sul confine est del comparto, che a sua volta si innesta a nord nella dorsale di raccolta del lotto pubblico. Ai fini della laminazione, nel punto di allaccio con la rete del lotto pubblico dovrà essere garantita una portata di scarico tarata di 4,8 l/s.

Le dorsali del lotto privato saranno opportunamente sovradimensionate per garantire un accumulo di almeno 151 mc, al fine di soddisfare il principio dell'attenuazione idraulica. A titolo puramente indicativo, uno scatolare delle dimensioni di 1x1 m e di lunghezza di 160 m consente di accumulare 160 mc, sufficienti per garantire la laminazione dell'onda di piena.

Le acque intercettate dalle superfici pavimentate interne al lotto privato confluiranno attraverso opportune caditoie all'interno delle dorsali principali, dove verranno laminate. Le acque intercettate dalle coperture degli edifici, invece, saranno indirizzate all'interno delle due vasche di raccolta e riuso previste al di sotto degli stalli per biciclette nella zona occidentale del comparto, delle dimensioni di 45 mc ciascuna. Nel caso di riempimento delle vasche di accumulo, le acque delle coperture bypasseranno tale sistema e confluiranno nelle dorsali principali, ove verranno laminate e scaricate con portata tarata nella rete pubblica.

Per il raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale del nuovo intervento privato, infatti, sono previste anche due vasche di accumulo delle acque meteoriche per usi non pregiati, nello specifico da utilizzarsi per l'irrigazione delle aree verdi, del volume di 45 mc ciascuna, dimensionate secondo la Norma UNI/TS 11445:2012 (ai sensi dell'Art. III.I.2.2 Risparmio e riuso delle acque del RE del Comune di Modena). Il recupero delle acque meteoriche, oltre ad ottenere benefici ambientali connessi al contenimento della risorsa idrica sotterranea e potabile, consente di ottenere benefici anche rispetto allo smaltimento delle acque, riducendo di circa 960 mc le acque collettate annualmente al sistema di scolo fognario. Tuttavia, considerato che il volume di recupero potrebbe risultare non disponibile nel caso di riempimento delle vasche e contemporaneo inutilizzo delle acque di recupero, tale contributo non si è tenuto in considerazione per il calcolo del volume di laminazione.

Per quanto riguarda il lotto pubblico delle urbanizzazioni, sulla base degli idrogrammi ottenuti, per laminare l'onda di piena in occasione di eventi meteorici particolarmente intensi e allo stesso tempo garantire la portata massima in uscita sopra indicata, risulta necessario un volume di accumulo di almeno 21,6 mc (cfr. Relazione idraulica). Si prevede di ricavare tale volume realizzando una dorsale lungo la viabilità interna con tubazione di diametro 800 mm e lunghezza di circa 80 m, capace di accumulare 40 mc (>21,6 mc necessari). All'interno della dorsale, oltre alle acque raccolte dalle caditoie stradali, all'estremo sud-est confluiranno anche le acque provenienti dall'intervento privato ma già laminate, quindi con portata massima pari a 4,8 l/s. Lo scarico della dorsale pubblica avverrà mediante opportuna bocca tarata a 5,5 l/s (0,7 l/s + 4,8 l/s) da realizzarsi nel punto di allaccio alla rete fognaria comunale esistente nell'estremo nord-occidentale del comparto.

Come misure migliorative, siccome il progetto del lotto privato residenziale prevede la realizzazione di un piano di parcheggio interrato comune ai quattro edifici, si prevede di adottare accorgimenti per proteggere la struttura e gli utilizzatori da eventuali allagamenti, tra cui:

- rampe di accesso provviste di dossi che impediscono l'ingresso di acqua proveniente dalla superficie stradale, munito di griglia trasversale di drenaggio con collegamento a gravità alla rete di raccolta delle acque meteoriche;
- sistema di sollevamento delle acque costituito da pompe da posizionarsi in condizioni di sicurezza idraulica;
- scale interne di collegamento con il piano terra posto a livello campagna;
- impianti elettrici realizzati con accorgimenti tali da funzionare anche in caso di allagamento.

### 3.5 Aspetti relativi alla qualità dell'aria

La norma fondamentale che regolamenta la qualità dell'aria è il D. Lgs.13 agosto 2010 n. 155 sul quale si basa il quadro normativo in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria nei paesi UE. Esso stabilisce i valori limite e gli obiettivi di qualità per le concentrazioni nell'aria per i diversi composti derivanti dai processi di combustione e dalle emissioni industriali, definisce inoltre anche le modalità e i criteri per l'effettuazione del monitoraggio.

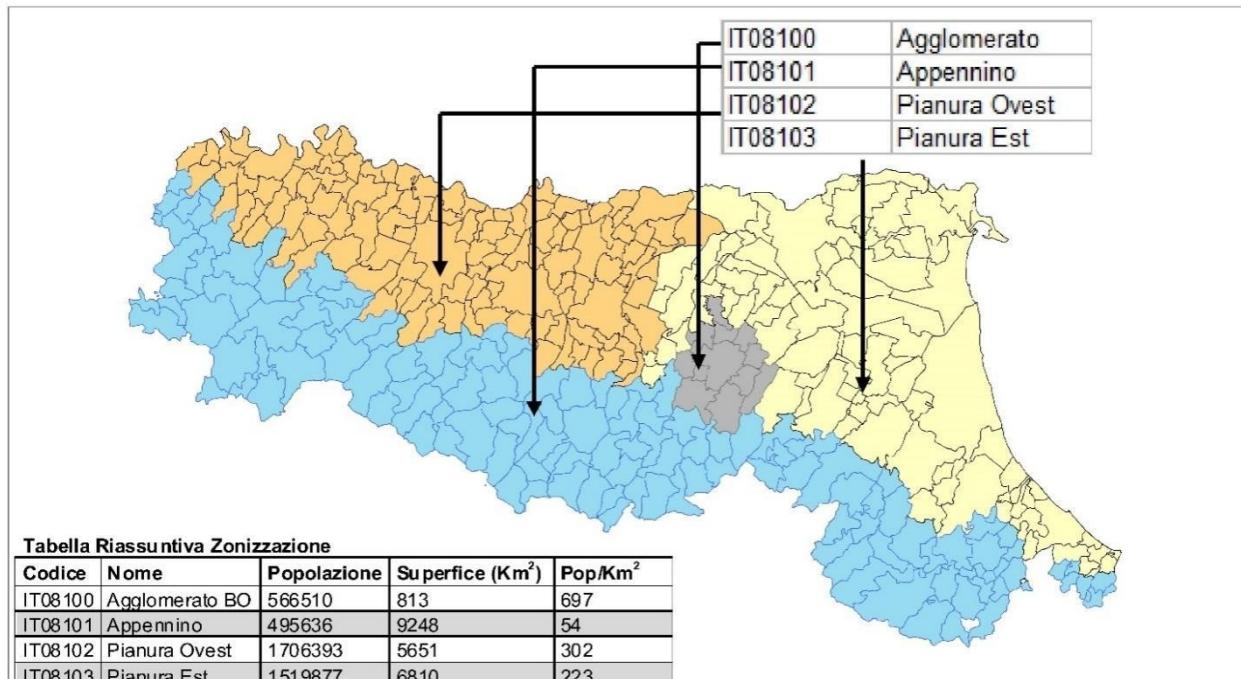


Figura 3.5.1: La zonizzazione del territorio regionale per la tutela della qualità dell'aria in vigore dal 2011

In conformità con quanto previsto dal D. Lgs.155/2010, la Regione Emilia-Romagna ha rivisto la zonizzazione del territorio, valutando le aree che risultano meteorologicamente omogenee e individuando in particolare tre zone: la Pianura ovest, la Pianura est, area appenninica, a cui si aggiunge l'agglomerato di Bologna. Tale zonizzazione, riportata in Figura 3.5.1 è stata approvata anche dal Ministero dell'Ambiente, con pronunciamento del 13 settembre 2011 ed ha sostituito la precedente zonizzazione definita su base provinciale, alla quale si riferiscono tutti i dati rilevati fino a quel momento.

La cartografia delle aree di superamento è stata successivamente integrata con valutazioni di carattere modellistico, ai fini di individuare le aree di superamento su base comunale, dei valori limite del PM10 e NO<sub>2</sub> con riferimento all'anno 2009 (ALLEGATO 2 - A), approvata con DAL 51/201129 e DGR 362/201230). Queste aree rappresentano le zone più critiche del territorio regionale ed il Piano deve pertanto prevedere criteri di localizzazione e condizioni di esercizio delle attività e delle sorgenti emissive ivi localizzate al fine di rientrare negli standard di qualità dell'aria.

Il risultato finale è rappresentato nella planimetria in Figura 3.5.2 che riporta il perimetro dei confini comunali in cui vengono superati i limiti della qualità dell'aria per NO<sub>2</sub> e PM10.

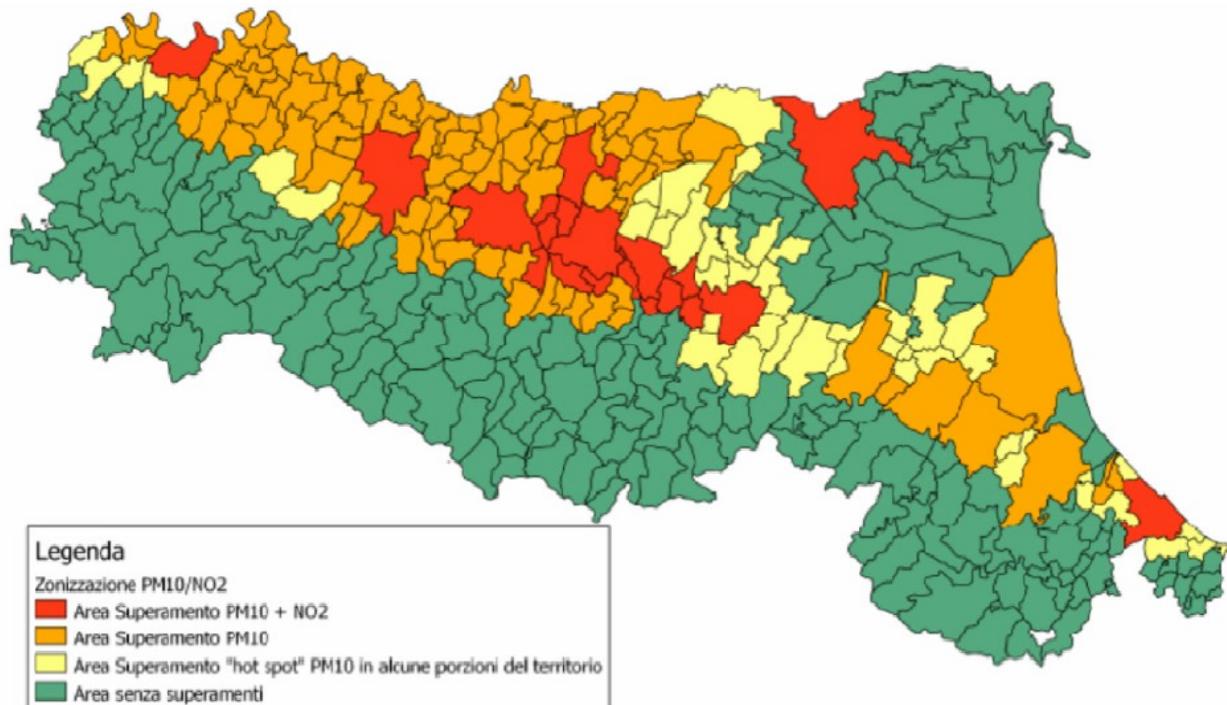
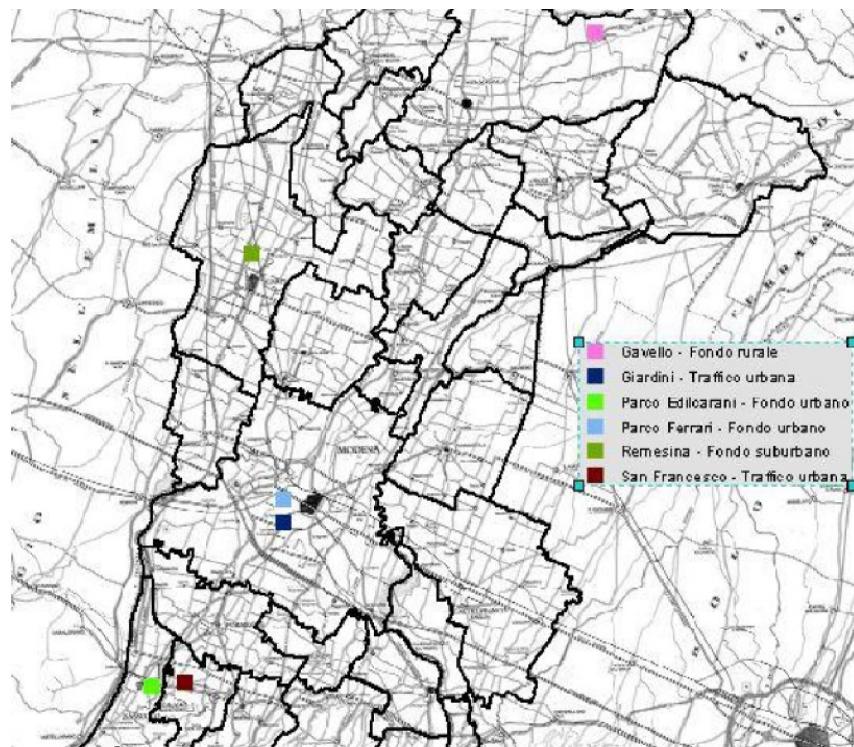


Figura 3.5.2 Cartografia delle aree di superamento dei limiti sulla qualità dell'aria su base comunale

Rispetto tale zonizzazione, il comune di Modena nel quale si colloca l'area di intervento rientra nella Pianura Ovest e ricade nella zona di superamento per PM10 e per NO2.

La localizzazione delle stazioni di monitoraggio attivate nella provincia di Modena sulla base dei criteri previsti dal quadro normativo vigente è riportata nella figura 3.5.3.



STAZIONI	Ubicazione	Comune	Attivata dal	zona	tipo	CONFIGURAZIONE				
						NOX	O3	PM10	PM2.5	BTEX
GIARDINI	Via Giardini 543 *	Modena	1990			X		X		X
PARCO FERRARI	Parco Ferrari	Modena	2005			X	X	X	X	
REMESINA	Via Remesina	Carpi	1997			X	X	X		
GAVELLO	Via Gazzi – loc. Gavello	Mirandola	2008			X	X	X	X	
SAN FRANCESCO	Circ. San Francesco **	Fiorano Modenese	2007			X		X		
PARCO EDILCARANI	Parco Edilcarani	Sassuolo	2010			X	X	X	X	

Zona:  Urbana  Suburbana  Rurale Tipo:  Traffico  Fondo  Industriale

\* Traffico di 33000 veicoli /giorno \*\* Traffico di 26000 veicoli/giorno

Figura 3.5.3: Localizzazione delle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria in provincia di Modena

### 3.5.1 Qualità dell'aria

I dati utilizzati per definire la qualità dell'aria atmosferica sono quelli contenuti nei Report annuali elaborati da ARPAE; la relazione iniziale utilizzava i dati allora disponibili, ovvero i risultati delle rilevazioni fino all'anno 2020. La revisione è avvenuta sostituendo i dati presenti nella relazione con le rilevazioni eseguite nel 2022 ed aggiornando/integrando i commenti. Si è proceduto all'analisi degli ultimi dieci anni, quindi del periodo 2013-2022.

#### Particolato PM10

Il materiale particolato aereo disperso è costituito da particelle solide e liquide aventi diametro aerodinamico variabile tra 0,1 e circa 100  $\mu\text{m}$ . Il termine PM10 identifica le particelle di diametro inferiore o uguale ai 10  $\mu\text{m}$ .

In generale il materiale particolato di queste dimensioni può rimanere a lungo sospeso nell'aria quindi, può essere trasportato anche a grande distanza dal punto di emissione.

Solo una parte dell'inquinamento da polveri è di origine primaria, ossia dovuta ai processi di trasporto e diffusione di polveri direttamente emesse dalle varie sorgenti inquinanti (in particolare dal riscaldamento civile con legna e dal traffico), mentre la parte più consistente (circa il 70%) è di origine secondaria, ovvero dovuta ai processi chimico-fisici che avvengono in atmosfera a partire dai precursori (NH<sub>3</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, COV) emessi soprattutto dall'agricoltura, dai trasporti e dal comparto industriale (come indicato nel Quadro conoscitivo Piano Aria Integrato Regionale 2030).

I mesi maggiormente critici per le polveri sono quelli invernali caratterizzati da elevata stabilità atmosferica, spesso inversione termica in quota, e da scarsa ventilazione.

La tabella riportata in figura 3.5.4 riporta un'analisi statistica sui dati giornalieri misurati dalle stazioni della rete regionale della qualità dell'aria per l'anno 2022.

	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	

Fig.3.5.4 Analisi dei dati medi giornalieri misurati nell'anno 2022 (fonte Arpae Report 2022)

Nell'anno 2022 le concentrazioni medie annuali di PM10 in tutte le stazioni hanno rispettato il valore limite annuale di 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Il numero massimo di superamenti del Valore limite giornaliero (35 giorni nell'anno solare) è stato superato da 4 stazioni su 6, in particolare le due stazioni da traffico: Giardini (Modena) ha superato 75 volte e 48 San Francesco a Fiorano.

Le concentrazioni più alte di polveri PM10 sono state misurate nei mesi di gennaio, febbraio e ottobre con una media provinciale di 45  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  a gennaio e di 41  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  nei due restanti mesi; il massimo valore dell'anno è stato quello misurato a San Francesco il giorno 21 ottobre con un dato pari a 111  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ; a Modena il massimo è stato registrato presso la stazione di Giardini il giorno 19 febbraio (102  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Nella figura 3.5.5 si riporta successivamente una analisi dei dati misurati dalla rete di monitoraggio per gli anni dal 2013 al 2022 per capire le tendenze in atto.

Negli ultimi dieci anni non è mai stato superato il Valore Limite annuale di 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  da nessuna stazione a conferma che questo limite non risulta più critico.

I trend delle medie annuali di tutte le stazioni sono stabili o in lieve diminuzione anche se si presentano singolarità come quelle degli anni 2017 e 2022 dove probabilmente a causa della stagione sfavorevole, il valore misurato si è lievemente incrementato.

anno	Concentrazioni medie ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )						Valore Limite
	Giardini (Modena)	Parco Ferrari (Modena)	Remesina (Carpi)	Gavello (Mirandola)	San Francesco (Fiorano)	Parco Edilcarani (Sassuolo)	
2013	31	27	30		33	26	40
2014	28	26	27	26	28	23	40
2015	33	31	33	31	31	27	40
2016	30	27	28	28	29	25	40
2017	36	33	32	31	35	30	40
2018	32	28	28	25	31	26	40
2019	33	30	30	29	33	25	40
2020	33	31	30	28	30	26	40
2021	33	29	28	25	32	26	40
2022	36	30	30	27	33	27	40
	colori celle: >Valore Limite <Valore Limite						

Figura 3.5.5: media annuale concentrazione PM10 in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (fonte: Arpae Report 2022)

anno	Numero di Superamenti						
	Giardini (Modena)	Parco Ferrari (Modena)	Remesina (Carpi)	Gavello (Mirandola)	San Francesco (Fiorano)	Parco Edilcarani (Sassuolo)	Valore Limite
2013	51	37	45		52	33	35
2014	36	29	38	29	31	22	35
2015	55	44	55	49	45	31	35
2016	40	23	34	31	49	40	35
2017	83	65	65	55	67	51	35
2018	51	32	29	19	39	26	35
2019	57	46	48	44	47	31	35
2020	75	58	57	51	48	34	35
2021	62	39	39	29	47	32	35
2022	75	40	41	29	48	30	35

colori celle: >Valore Limite <Valore Limite

Figura 3.5.6: Numero delle giornate di superamento del valore di 50 µg/m<sup>3</sup> (fonte: Arpae Report 2022)

Nella Figura 3.5.6 sono riportati il numero delle giornate di superamento del valore limite giornaliero di 50 µg/m<sup>3</sup> da non superare per più di 35 giorni in un anno. Come si può osservare dai dati della tabella, il numero di superamenti del Valore limite giornaliero rimane il parametro più critico soprattutto per le stazioni da traffico, mentre per quelle di fondo la situazione è meno compromessa in quanto in alcuni anni favorevoli dal punto di vista della diffusione degli inquinanti, questo limite non viene superato.

Solo la stazione di fondo urbano di Sassuolo, da alcuni anni, rispetta questo limite, inoltre nell'ultimo biennio si sono ridotti i superamenti nella stazione di fondo rurale di Gavello.

### Biossido d'Azoto

Con il termine NOx 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 (NO<sub>2</sub>), gas bruno di odore acre e pungente. 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 (NO<sub>2</sub>) si forma dall'ossidazione del monossido di azoto (NO) e solo in minima parte viene emesso direttamente. 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 PM2.5. I mesi maggiormente critici sono quelli invernali caratterizzati da elevata stabilità atmosferica, spesso inversione termica in quota, e da scarsa ventilazione.

Il D.Lgs.155/2010 fissa due limiti: un valore medio orario media oraria 200 µg/mc, da non superare più di 18 volte/anno (98°percentile), un valore per la media annuale di 40 µg/mc. E' prevista anche una soglia di allarme media oraria (misurata per 3 ore consecutive) di 400 µg/mc.

Nella tabella in figura 3.5.7 si riporta un'analisi statistica sui dati orari misurati nelle stazioni della rete regionale della qualità dell'aria.

	Stazioni					
	Giardini Modena	Parco Ferrari Modena	Remesina Carpi	Gavello Mirandola	San Francesco Fiorano	Parco Edilcarani Sassuolo
Media annuale ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	33	23	24	13	37	17
n° sup. VL orario	0	0	0	0	0	0
Minimo ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	< 8	< 8	< 8	< 8	< 8	< 8
Massimo ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	144	113	116	58	132	88
25° percentile ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	20	10	13	7	18	10
50° percentile ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	30	20	21	11	32	14
75° percentile ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	42	31	31	18	53	22
95° percentile ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	67	52	53	31	76	38
Dati Validi (%)	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Limite di quantificazione 8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$				≤ Valore Limite	> Valore Limite	

Figura 3.5.7 Analisi dei dati medi orari misurati nell'anno 2022 (fonte Arpae Report 2022)

Nel 2022, le concentrazioni di biossido di azoto (NO<sub>2</sub>) in tutte le stazioni hanno rispettato il valore limite annuale di 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Il numero di superamenti del livello orario per la protezione per la salute umana di 200  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 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): 33  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  e 37  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

anno	Concentrazioni medie ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )						Valore Limite
	Giardini (Modena)	Parco Ferrari (Modena)	Remesina (Carpi)	Gavello (Mirandola)	San Francesco	Parco Edilcarani	
2013	49	31	32	15	51	31	40
2014	44	29	28	12	45	29	40
2015	42	24	26	12	51	21	40
2016	53	32	32	13	60	22	40
2017	42	30	28	13	52	21	40
2018	42	31	28	13	45	21	40
2019	40	27	24	15	45	22	40
2020	41	24	28	14	43	19	40
2021	34	25	26	13	34	19	40
2022	36	26	25	13	37	18	40

colori celle: >Valore Limite <Valore Limite

Figura 3.5.8 Valore della media annuale tra gli anni 2013-2022 (fonte Arpae Report 2022)

Nella tabella in figura 3.5.8 sono riportati i valori della media annuale misurati dalla rete di monitoraggio per gli anni dal 2013 al 2022. Il confronto mostra il valore Limite della media annuale dal 2020 non viene superato neanche nelle stazioni da traffico di Giardini a Modena e San Francesco a Fiorano.

Per quanto riguarda la stazione di fondo rurale di Gavello a Mirandola le concentrazioni medie annuali appaiono sempre piuttosto contenute e non si osservano variazioni significative negli anni di questo inquinante.

## Ozono

L'ozono si forma sia naturalmente, per interazione tra i composti organici emessi in natura e l'ossigeno dell'aria sotto l'irradiamento solare, sia a seguito dell'immissione di solventi e ossidi di azoto dalle attività umane. L'immissione di inquinanti primari (prodotti dal traffico, dai processi di combustione, dai solventi delle vernici, dall'evaporazione di carburanti etc.), favorisce quindi la produzione di ozono rispetto alle quantità altrimenti presenti in natura durante i mesi estivi.

L'ozono è un componente gassoso dell'atmosfera, molto reattivo e aggressivo; nell'alta atmosfera terrestre (stratosfera) è di origine naturale e aiuta a proteggere la vita sulla Terra, creando uno scudo che filtra i raggi ultravioletti del Sole. Nei bassi strati della atmosfera (troposfera) concentrazioni elevate sono di origine antropica e possono provocare disturbi irritativi all'apparato respiratorio e danni alla vegetazione. Per l'ozono sono stabilite diverse soglie di seguito elencate.

- *Soglia di Informazione (SI) media oraria 180 µg/m<sup>3</sup>*
- *Soglia di Allarme (SA) media oraria 240 µg/m<sup>3</sup>*
- *Obiettivo a lungo termine (OLT) massima media mobile 8 ore 120 µg/m<sup>3</sup>*
- *Valore Obiettivo (VO) massima media mobile 8 ore 120 µg/m<sup>3</sup> da non superare più di 25 volte come media di 3 anni: 25 µg/m<sup>3</sup>*

Anche nell'anno 2022 non è mai stata superata la Soglia di Allarme di 240 µg/m<sup>3</sup>, si sono invece verificati dei superamenti della soglia di informazione presso tutte le stazioni come in passato.

Nella figura 3.5.9 si riportano i superamenti negli ultimi 10 anni, tali superamenti 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.

Anno	Parco Ferrari -Modena	Remesina - Carpi	Gavello - Mirandola	Parco Edilcarani (Sassuolo)
2013	6	0	7	
2014	3	2	3	3
2015	11	3	12	58
2016	9	3	7	22
2017	36	18	51	42
2018	3	10	3	3
2019	6	19	19	8
2020	14	1	1	5
2021	0	0	0	0
2022	3	3	3	10

colori celle: >Soglia di Informazione <Soglia di Informazione

Figura 3.5.9: superamenti Soglia di Informazione per la protezione della salute (Arpa Report 2022)

La tabella in figura 3.5.10 riporta un'analisi statistica sui dati orari misurati nelle stazioni della rete regionale della qualità dell'aria.

		Parco Ferrari -Modena	Remesina - Carpi	Gavello - Mirandola	Parco Edilcarani (Sassuolo)
OLT	(giorni)	74	53	58	54
SI	(giorni)	2	1	1	4
SI	(ore)	3	3	3	10
Media	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	46	44	48	51
Minimo	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	<8	<8	<8	<8
Massimo	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	188	189	184	199
25°	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	<8	8	13	19
50°	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	36	35	39	46
75°	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	77	69	77	76
95°	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	128	122	123	125
Dati validi	(%)	100%	100%	100%	100%
colori celle: <Valore Obiettivo/Soglia di Informazione >Valore Obiettivo/Soglia di Informazione <Valore Obiettivo/Soglia di Informazione					

Figura 3.5.10: Sintesi dei risultati riferiti all'anno 2022 (fonte Arpae Report 2022)

La tabella in figura 3.5.11 riporta un'analisi dei dati misurati dalla rete di monitoraggio per gli anni dal 2013 al 2022, il numero dei superamenti dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana (OLT) continua a essere critico, essendo stato superato in tutte le stazioni in numerose giornate. A differenza di PM10 e NO<sub>2</sub> non si notano tendenze alla diminuzione, il numero dei superamenti sembra legato alle condizioni della stagione estiva che se si particolarmente calda favorisce lo sviluppo di ozono e quindi gli sforamenti.

Anno	Parco Ferrari -Modena	Remesina - Carpi	Gavello - Mirandola	Parco Edilcarani (Sassuolo)	Valore Obiettivo
2013	70	62	76		25
2014	54	41	57	46	25
2015	52	38	53	52	25
2016	52	35	49	55	25
2017	68	49	65	62	25
2018	71	50	71	61	25
2019	64	56	69	59	25
2020	61	46	57	49	25
2021	57	39	45	48	25
2022	65	39	48	48	25
colori celle: <Valore Obiettivo >Valore Obiettivo <Valore Obiettivo					

Figura 3.5.11: N° superamenti dei valori obiettivo per la protezione della salute umana (Arpae Report 2022)

### 3.5.2 Valutazione Complessiva tramite Indice di qualità dell'aria (IQA)

ARPAE Emilia-Romagna ha elaborato un indice di valutazione che tiene conto solo dei valori rilevati per gli inquinanti a breve termine per (PM10, NO<sub>2</sub> e O<sub>3</sub>) in quanto sono quelli che presentano le maggiori criticità. Sono stati invece esclusi il CO e l'SO<sub>2</sub> le cui concentrazioni, negli ultimi decenni, hanno subito una forte riduzione e risultano stabilmente ed ampiamente sotto i limiti di legge. La figura 3.5.12 riporta l'indice di qualità dell'aria calcolato dividendo la concentrazione misurata per il relativo limite previsto dalla legislazione per la protezione della salute umana (nel caso di più limiti si è scelto quello minore) e moltiplicando il valore ottenuto per 100, scegliendo poi il valore dell'indice sintetico come il valore del sottoindice peggiore.

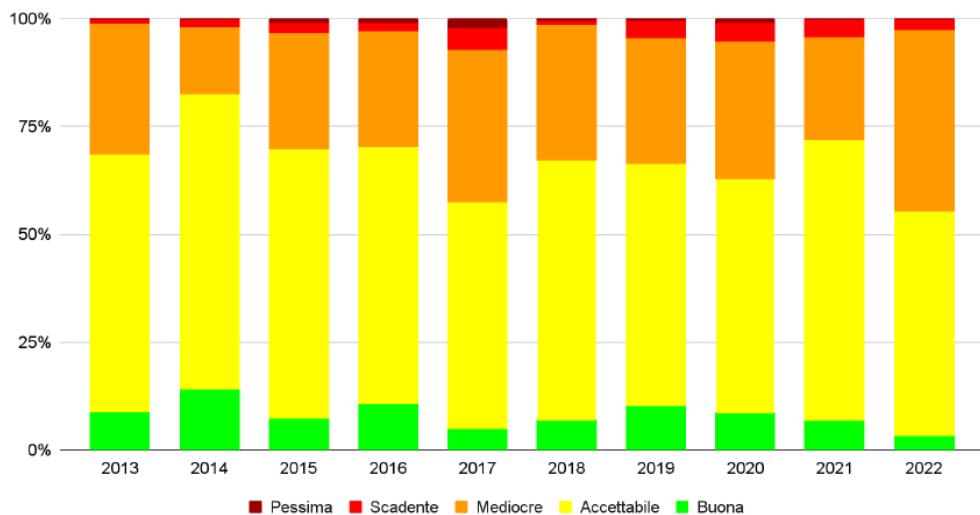


Figura 3.5.12: IQA anni 2013-2022 (Arpae Report 2022)

Nel 2022 nei mesi di gennaio, febbraio, ottobre, novembre e dicembre, il valore dell'indice sintetico, scelto come valore del sottoindice peggiore, è determinato principalmente dai livelli di PM10, inquinante critico invernale. Nei mesi di aprile, maggio, giugno, luglio, agosto e settembre, il valore dell'indice sintetico dipende nella quasi totalità delle giornate dai livelli di O<sub>3</sub>, inquinante critico estivo. Nel mese di marzo, invece, si osserva una distribuzione omogenea delle giornate in cui l'IQA deriva dai livelli di PM10 e dai livelli di O<sub>3</sub>. I mesi con la migliore qualità dell'aria sono stati marzo, aprile, settembre e dicembre, mesi nei quali non si sono verificate giornate con IQA "Scadente" e in cui il numero di giorni con IQA "Medioocre" è risultato minore di 15.

Negli ultimi 10 anni la qualità dell'aria si è presentata "Buona" o "Accettabile" per circa 245 giornate corrispondenti al 67% dell'anno, mentre è risultata "Medioocre", "Scadente" o "Pessima" per il restante periodo 120 giorni (33%).

### 3.5.3 Inventario Regionale Emissioni in Atmosfera

La concentrazione di inquinanti nell'aria è fortemente influenzata dalle condizioni meteoclimatiche del periodo stagionale, ma evidentemente anche dalla quantità di inquinanti emessi in atmosfera che proviene da diverse attività umane.

Arpae ha provveduto ad eseguire la stima quantitativa delle sostanze emesse dalle varie sorgenti, relativa dunque ai soli inquinanti di origine primaria; il calcolo è avvenuto utilizzando fattori di emissione medi e indicatori di attività integrati. Tali informazioni sono raccolte negli inventari delle emissioni, ovvero serie organizzate di dati relativi alla quantità di inquinanti introdotta in atmosfera da ciascuna fonte di emissione. La metodologia di riferimento implementata dell'inventario regionale INEMAR è quella EMEP-CORINAIR contenuta nel documento "EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory Guidebook 2013".

Di seguito si riporta la descrizione della metodologia ripresa dal sito di Arpae e si riportano i risultati per il comune di Modena a confronti con quelli della intera Provincia.

## Metodologia di Calcolo

La classificazione delle emissioni secondo tale metodologia prevede l'impiego della codifica **SNAP** (Selected Nomenclature for sources of Air Pollution) e lo svolgimento delle stime in funzione di essa. Le attività antropiche e naturali che possono dare origine ad emissioni in atmosfera sono ripartite in 11 macrosettori di seguito elencati:

1. MS1 Produzione di energia e trasformazione di combustibili: comprende le emissioni associate alla produzione di energia su ampia scala mediante processi di combustione controllata in caldaie, turbine a gas e motori stazionari.
2. MS2-Combustione non industriale: comprende le emissioni associate ai processi di combustione non di tipo industriale e principalmente finalizzati alla produzione di calore (riscaldamento).
3. MS3-Combustione industriale: comprende le emissioni associate ai processi di combustione per la produzione in loco di energia necessaria all'attività industriale.
4. MS4-Processi Produttivi: comprende le emissioni associate dai processi industriali non legati alla combustione.
5. MS5-Estrazione e distribuzione di combustibili: comprende le emissioni dovute ai processi di produzione, distribuzione, stoccaggio di combustibile solido, liquido e gassoso e riguarda sia le attività sul territorio che quelle off-shore.
6. MS6-Uso di solventi: comprende le emissioni prodotte dalle attività che prevedono l'utilizzo di prodotti contenenti solventi o la loro produzione.
7. MS7-Trasporto su strada: include tutte le emissioni dovute alle automobili, ai veicoli commerciali leggeri e pesanti, ai motocicli, ciclomotori e agli altri mezzi di trasporto su gomma, comprendendo sia le emissioni dovute allo scarico sia quelle da usura dei freni, delle ruote e della strada.
8. MS8-Altre sorgenti mobili e macchinari: comprende le emissioni prodotte dal traffico aereo, marittimo, fluviale, ferroviario e dai mezzi a motore non transitanti sulla rete stradale.
9. MS9-Trattamento e smaltimento rifiuti: comprende le emissioni provenienti dalle attività di trattamento e smaltimento dei rifiuti.
- 10.-Agricoltura e allevamenti: il macrosettore 10 comprende le emissioni prodotte da tutte le pratiche agricole quali coltivazioni e allevamenti.
11. Altre sorgenti e assorbimenti: il macrosettore 11 comprende le emissioni generate dall'attività fitologica di piante, arbusti ed erba, da fulmini, emissioni spontanee di gas, emissioni dal suolo e da vulcani, da combustione naturale e dalle attività antropiche quali foreste gestite e combustione dolosa di boschi.

L'aggiornamento più recente dell'inventario regionale delle emissioni in atmosfera è relativo al 2019, all'indirizzo <https://www.inemar.eu/xwiki/bin/view/Inemar/WebHome> è possibile scaricare l'intera pubblicazione.

## Emissioni del comune di Modena

Nella tabella che segue sono riportate le emissioni complessive del Comune di Modena espresse in t./anno. Nel grafico in figura 3.5.13 si riporta la ripartizione percentuale per i macrosettori che risultano più significativi per ognuno degli inquinanti presi in esame.

MACROSETTORI		PM10 t/a	PM2.5 t/a	NOx t/a	CO t/a	COV t/a	SO2 t/a	NH3 t/a	CO2 (Kt/anno)
MS1	Produzione di energia e trasformazione di combustibili	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
MS2	Riscaldamento civile	183,1	178,6	242,4	1401,0	163,9	7,3	20,8	409,1
MS3	Combustione industriale	1,7	1,3	33,4	14,2	13,8	176,0	10,6	26,1
MS4	Processi produttivi	14,6	13,8	1,2	0,2	0,8	2,4	7,1	0,0
MS5	Estrazione e distribuzione di combustibili	0,0	0,0	0,0	0,0	140,1	0,0	0,0	0,0
MS6	Uso di solventi	4,9	4,4	13,7	0,0	819,8	0,1	0,0	0,0
MS7	Trasporto su strada	96,4	66,3	1599,4	1206,4	191,3	2,7	21,1	520,4
MS8	Altre sorgenti mobili e macchinari	4,0	4,0	72,6	24,7	7,6	0,2	0,0	7,1
MS9	Trattamento e smaltimento rifiuti	2,2	2,1	73,2	35,1	9,8	0,9	1,1	30,1
MS10	Agricoltura	2,7	1,2	4,7	5,7	301,0	0,1	397,7	0,0
MS11	Altre sorgenti e assorbimenti	0,0	0,0	0,0	0,0	25,2	0,0	0,0	-4,9
<b>Totale</b>		<b>309,7</b>	<b>271,7</b>	<b>2040,5</b>	<b>2687,3</b>	<b>1673,2</b>	<b>189,7</b>	<b>458,3</b>	<b>987,8</b>

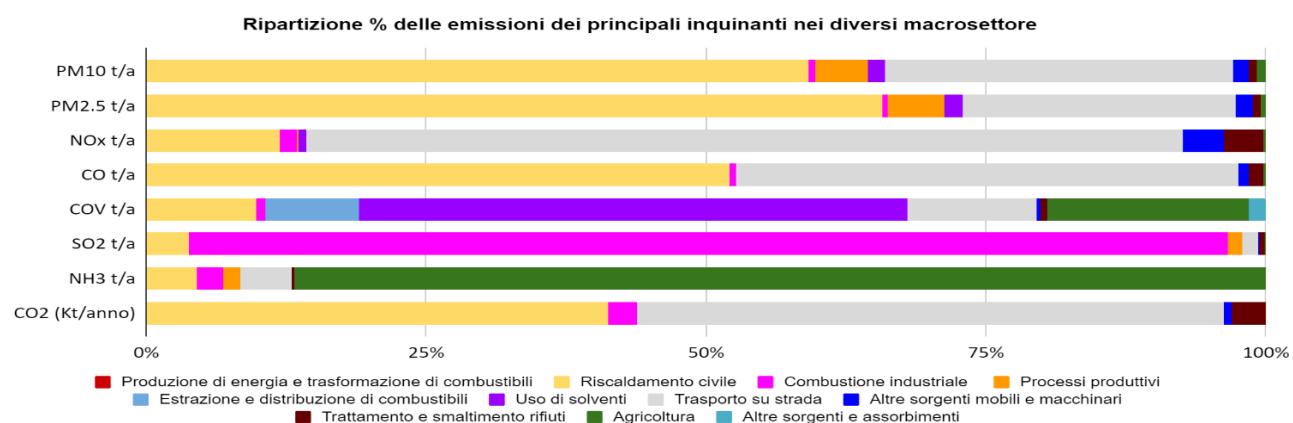


Figura 3.5.13 Emissioni del Comune di Modena (dati Inemar 2019- Arpae)

Dall'esame della tabella e dal grafico si ricavano i seguenti diversi contributi:

**Polveri primarie:** il maggiore contributo è dovuto al riscaldamento civile (59,1% PM10, 65,7% PM2.5) ed al trasporto su strada (31,1% PM10, 24,4% PM2.5); per PM10 è preponderante l'apporto delle attività di combustione di biomasse legnose, dei mezzi di trasporto ad alimentazione diesel, oltre ad usura freni e pneumatici e abrasione manto stradale da tutti i mezzi di trasporto.

**Ossidi di azoto (NOx):** la fonte principale di ossidi di azoto è il trasporto su strada (78,4%), seguito dal riscaldamento civile (11,9%).

**Monossido di carbonio (CO):** le fonti principali di monossido di carbonio sono: il riscaldamento civile (52,1%) e il trasporto su strada (44,9%).

**Composti organici volatili non metanici COV:** derivano soprattutto dall'utilizzo di solventi nel settore industriale e civile (49%), dal trasporto su strada (11,4%), significativa risulta anche la produzione di COV di origine biogenica da specie agricole e vegetazione (18).

**Biossido di zolfo (SO2):** è prodotto principalmente dalla combustione nell'industria (92,8%).

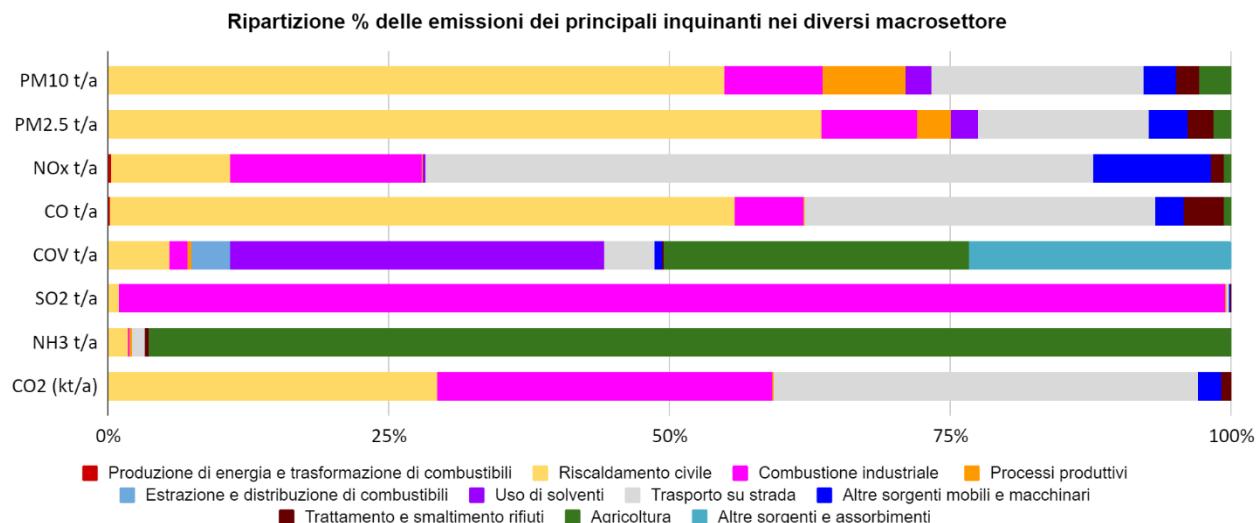
**Ammoniaca (NH3):** deriva quasi completamente da pratiche agricole e zootechnia (86,8%).

**Anidride carbonica (CO2):** il trasporto su strada contribuisce per il 52,7 %, segue il riscaldamento civile con il 41,4% .

### Emissioni della provincia di Modena

Nella tabella che segue sono riportate le emissioni complessive dal territorio provinciale di Modena espresse in t/anno. Nel grafico in figura 3.5.14 si riporta la ripartizione percentuale per i macrosettori che risultano più significativi per ognuno degli inquinanti presi in esame.

MACROSETTORI		PM10 t/a	PM2,5 t/a	NOx t/a	CO t/a	COV t/a	SO2 t/a	NH3 t/a	CO2 (Kt/a)
MS1	Produzione di energia e trasformazione di combustibili	0,0	0,0	26,3	16,0	0,0	1,5	0,0	0,0
MS2	Riscaldamento civile	970,1	946,0	942,8	7311,0	825,6	33,9	112,3	1321,0
MS3	Combustione industriale	155,7	127,6	1534,4	802,8	248,7	3575,0	11,2	1343,5
MS4	Processi produttivi	129,2	45,0	10,4	7,5	42,5	3,1	10,1	6,1
MS5	Estrazione e distribuzione di combustibili	0,0	0,0	0,0	0,0	522,6	0,0	0,0	0,0
MS6	Uso di solventi	42,5	34,4	17,7	0,0	5035,1	0,3	1,4	0,0
MS7	Trasporto su strada	332,8	226,9	5325,1	4108,8	691,8	9,0	70,6	1702,2
MS8	Altre sorgenti mobili e macchinari	52,4	52,4	943,1	334,5	100,6	2,7	0,2	89,8
MS9	Trattamento e smaltimento rifiuti	36,2	33,7	104,9	465,3	21,5	2,0	26,2	43,4
MS10	Agricoltura	50,6	24,1	60,0	90,8	4103,9	1,7	6212,5	0,0
MS11	Altre sorgenti e assorbimenti	0,0	0,0	0,0	0,0	3545,3	0,0	0,0	-633,0
<b>Totale</b>		<b>1769,5</b>	<b>1490,2</b>	<b>8964,5</b>	<b>13136,6</b>	<b>15137,5</b>	<b>3629,3</b>	<b>6444,5</b>	<b>3872,9</b>



*Figura 3.5.14 Emissioni della Provincia di Modena (dati Inemar 2019- Arpa)*

Dall'esame della tabella e dal grafico si ricavano i seguenti diversi contributi:

**Polveri primarie:** il maggiore contributo è dovuto al riscaldamento civile (54,8% PM10, 63,5% PM2.5) che utilizza le biomasse come combustibile, al trasporto su strada (18,8% PM10, 15,2% PM2.5), seguiti dalla combustione industriale (9%) e dai Processi produttivi (7,3% PM10 e 3,0% PM2.5).

**Ossidi di azoto (NOx):** la fonte principale di ossidi di azoto è il trasporto su strada (59,4%), seguito dalla combustione nell'industria (17,1%), dal riscaldamento civile (10,5%) e dal trasporto dovuto ad altre sorgenti mobili (10,5%)

**Monossido di carbonio (CO):** la fonte principale di monossido di carbonio è dovuta al riscaldamento civile (55,7%) e dal trasporto stradale (31,3%)

**Composti organici volatili (COV):** la fonte principale di COV è l'uso di solventi (33,3%), agricoltura (27,1) e da altre sorgenti e assorbimento (23,4).

**Biossido di zolfo (SO2):** è prodotto principalmente dalla combustione nell'industria (98,5%).

**Ammoniaca (NH3):** deriva quasi completamente da pratiche agricole e zootecnica (96,4%).

**Anidride carbonica (CO2):** il trasporto su strada contribuisce per il 44%, segue il riscaldamento civile con il 31% e la combustione industriale con il 34,7%.

## Confronto quantitativo e qualitativo dei valori calcolati

Nella tabella che segue sono riportate le emissioni annue per i diversi inquinanti presi in esame generate nel comune di Modena confrontate con l'intera provincia; nelle ultime due colonne sono riportati il numero di abitanti e la superficie complessiva del territorio.

Emissioni totali	PM10 (t/a)	PM2.5 (t/a)	NOx (t/a)	CO (t/a)	COV (t/a)	SO2 (t/a)	NH3 (t/a)	CO2 (Kt/a)	Superficie (km2)	Abitanti (numero)
Comune di Modena	310	272	2.041	2.687	1.673	190	458	988	183	184.153
Provincia di Modena	1.769	1.490	8.965	13.137	15.138	3.629	6.445	3.872	2.689	702.521
% Comune di Modena/ Provincia di Modena	17,5%	18,3%	22,8%	20,5%	11,1%	5,2%	7,1%	25,5%	6,8%	26,2%

Dall'esame della tabella emerge come se si esclude la CO2 (che non è un vero e proprio inquinante) le percentuali di emissione per abitante sono inferiori a quelle della media provinciale, ovvero l'emissione media per residente nel comune di Modena è ampiamente inferiore a quella media degli altri comuni. Questo nonostante l'attrazione del capoluogo sia rilevante rispetto i comuni contermini e traspare anche dall'analisi dei dati, infatti la percentuale di emissione per gli inquinanti da traffico (NOx, CO, PM2,5 e CO2) si discosta di meno dalla media provinciale rispetto gli altri inquinanti. Nonostante la maggior dimensione dell'area urbana, il contributo all'inquinamento regionale per abitante dei residenti nel comune di Modena è inferiore rispetto la media provinciale.

### 3.5.4 Valutazione degli Effetti dell'Intervento sulla Qualità dell'Aria

L'intervento prevede, a seguito della demolizione di vecchi edifici esistenti inutilizzati da vari decenni dopo che era venuto meno l'uso militare, la costruzione di 4 fabbricati ad uso residenziale, ciascuno di 5 piani fuori terra e 9 unità immobiliari, per un totale di 36 unità. L'ingresso all'area avverrà da Via Giardini e anche dalla nuova infrastruttura viaria di progetto di collegamento tra Stradello San Giuliano e Via Giardini che agevolerà il traffico nell'area sud di Modena in senso est-ovest.

Trattandosi di edifici residenziali le nuove emissioni in atmosfera saranno determinate dal traffico indotto dagli spostamenti dei nuovi residenti e dalle emissioni dovute al riscaldamento domestico.

Per quanto riguarda il traffico indotto l'analisi riportata nello specifico paragrafo evidenzia un flusso medio orario diurno di 8,6 veicoli e notturno di 1,4 veicoli sia in ingresso che in uscita direttamente sulla via Giardini; un flusso medio orario diurno di 3,4 veicoli e notturno di 0,6 veicoli in ingresso ed in uscita sulla nuova strada. Tali valori sono inferiori all'1% del traffico attuale e pertanto trascurabili per quanto riguarda l'emissione di inquinanti, si può inoltre stimare che saranno comunque inferiori alle minori emissioni determinate dalla migliorata scorrevolezza del traffico e dalla riduzione dei percorsi determinati dalla realizzazione della nuova strada.

Per quanto riguarda le emissioni dal riscaldamento i nuovi edifici saranno costruiti garantendo elevati standard di isolamento termico e ridotte emissioni di inquinanti in atmosfera e saranno compensati dal minor consumo di combustibili fossili, dalla produzione di energia da fonti rinnovabili e dalla piantumazione di alberature-

## ANALISI DEGLI EFFETTI INDOTTI

**Traffico:** l'incremento di traffico sarà reversibile in quanto la realizzazione della nuova strada determinerà effetti positivi sugli spostamenti est ovest che quantitativamente saranno maggiori dell'incremento teorico dovuto ai nuovi residenti. La collocazione all'interno dell'area urbana è fattore che riduce la lunghezza degli spostamenti e consente alternative all'auto (bici i mezzi pubblici ma anche a piedi) in quanto il luogo di destinazione è di solito più vicino rispetto a quello di residenti nelle periferie.

**Inquinamento atmosferico:** l'incremento delle emissioni da traffico e da riscaldamento è modesto per la collocazione e per il fatto che in nuovi edifici avranno elevata efficienza energetica ed in parte produzione da fonti rinnovabili. In ogni caso l'emissione per abitante nella città di Modena è inferiore a quella dei comuni esterni sulla base delle stime prodotte da ARPAE. Per quanto riguarda le emissioni da traffico è comunque previsto che le norme sempre più stringenti determineranno la progressiva riduzione dei livelli di inquinamento come avviene ormai da parecchi anni.

## 3.6 Traffico e mobilità

La valutazione relativa all'effetto dell'intervento di collegamento di Stradello San Giuliano con via Giardini è stata verificata dall'ufficio mobilità del Comune di Modena nella definizione dell'intervento come di utilità pubblica. Si procede pertanto non alla verifica sulla mobilità ma alla quantificazione dei flussi di traffico in modo da fornire i dati necessari di ingresso per le valutazioni di impatto ambientale.

### 3.6.1 Descrizione della rete stradale

L'area di intervento si colloca nel rione San Giuliano-Villaggio Zeta ubicato nella parte Sud-Ovest del territorio urbanizzato tra i più estesi ma con densità relativamente bassa. L'originario insediamento della frazione di Saliceta San Giuliano nelle immediate vicinanze risulta ormai completamente inglobato nel tessuto urbano. La rete della mobilità poggia sull'asse Nord-Sud definito da via Giardini, tra le direttive principali di accesso alla città non solo dal territorio periurbano ma anche dall'area pedecollinare.

Parallela si trova via Formigina, efficace alternativa di spostamento per il traffico urbano e periurbano, non sono invece presenti efficienti percorsi di attraversamento Est-Ovest in quanto le principali strade (via Panni e via Contrada) non presentano un prolungamento diretto verso via Formigina. La realizzazione del ramo in progetto tra via S.Giuliano e via Giardini permette di dare una risposta in questo senso, la rotatoria prevista realizzerà un asse continuo con via Capricorno/via dello Zodiaco.

In Figura 3.6.1 si riporta la classificazione delle strade nell'area di indagine, via Giardini e via Panni sono individuate come strade interquartiere mentre via Formigina e via San Giuliano sono classificate come strade urbane di quartiere. Si può ritenere che il ramo stradale in progetto sarà pertanto classificato come strada urbana di quartiere coerentemente con la classificazione attuale di via San Giuliano.

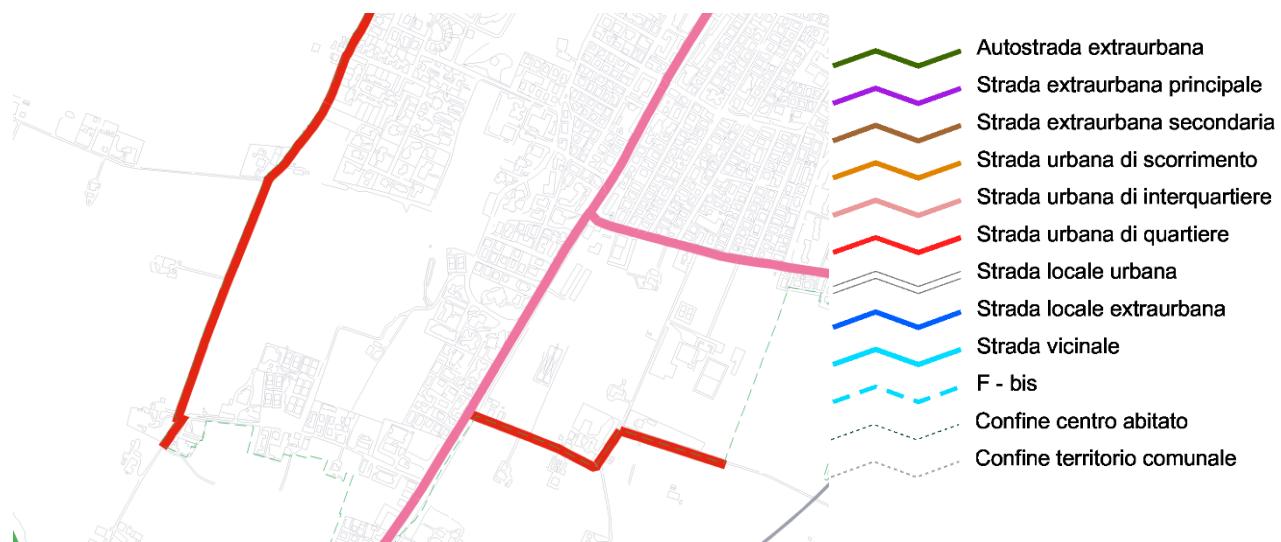


Figura 3.6.1 Classificazione Stradale

L'intervento residenziale sarà raggiungibile senza difficoltà con mezzi pubblici essendo servito da una fermata in corrispondenza dell'intervento della linea urbana 13 ed entro i 100m di distanza dal capolinea della linea 11, entrambe le linee servite con cadenza di 15 minuti. Poco significativa la linea 81 che con due corse giornaliere è organizzata per garantire l'accesso al sito produttivo Tetra Pak e rispetto al sito CPC-MCAM presenta un percorso con una fermata a circa 300m.

La fermata su via Giardini è inoltre servita dalle linee extraurbane con direzione Formigine, Maranello, Sassuolo, Pavullo e Serramazzoni.



Figura 3.6.2 Stralcio mappa linee TP Modena

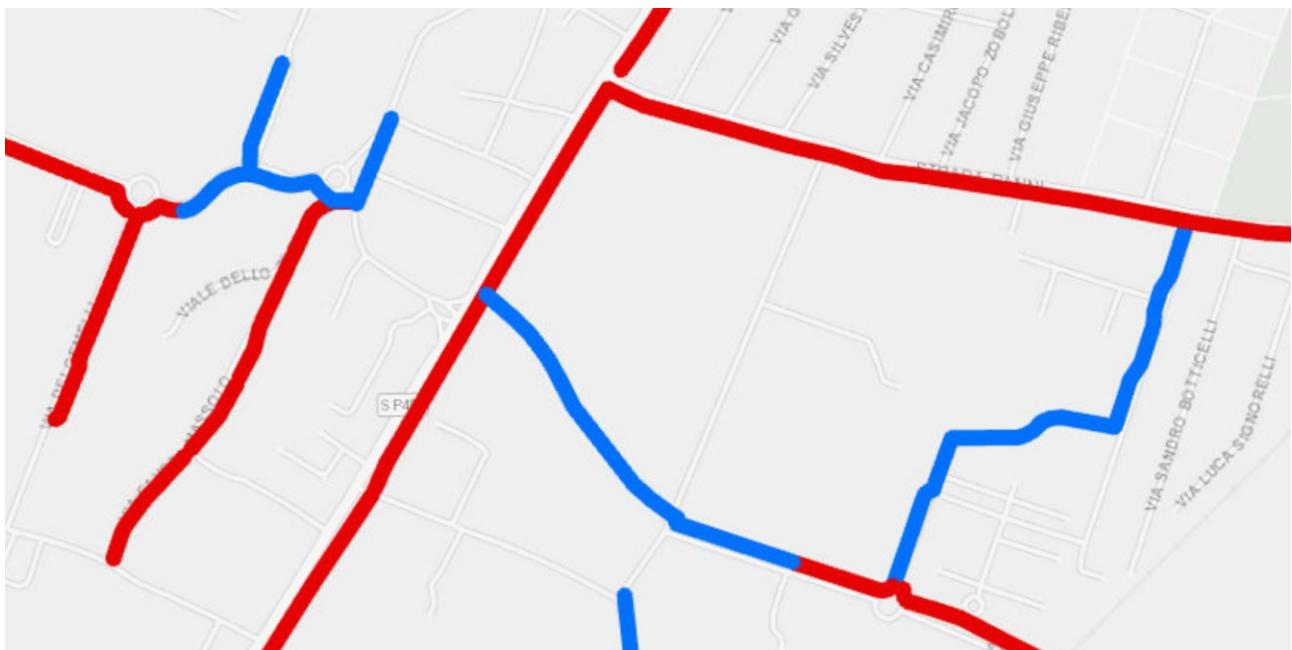


Figura 3.6.3 Stralcio mappa ciclabili (rosso esistenti, blu in progetto)

Anche la rete ciclabile assicura la possibilità di raggiungere con facilità il sito produttivo dalle aree residenziali più vicine. Come evidenzia la mappa in Figura 3.6.3 la rete di rione è ben collegata con le principali dorsali ciclabili di collegamento cittadino. La realizzazione prevista in progetto completerà la ciclabile in previsione di collegamento tra via Giardini e via San Giuliano favorendo il collegamento in direzione Est favorendo la raggiungibilità con mobilità dolce delle abbondanti dotazioni dei limitrofi rioni Terzo Peep e Amendola.

#### Tipologia delle dotazioni

- ★ sanità e associazioni socio-sanitarie
- ✚ culto
- cultura
- impianti sportivi
- ◆ istituzioni, sicurezza
- ▲ istruzione

#### Dotazioni territoriali pubbliche

- rango urbano
- rango locale

#### Dotazioni territoriali di uso pubblico

- rango urbano
- rango locale



Figura 3.6.4 Dotazioni territoriali

### 3.6.2 Caratterizzazione dei flussi di traffico

L'impatto del progetto in esame in particolare per quanto riguarda impatto acustico e emissioni inquinanti in atmosfera sarà strettamente correlato alle variazioni dei flussi di traffico, è necessario ricostruire i flussi di traffico attualmente circolanti sulla rete esistente. La viabilità che si ritiene possa essere influenzata in modo significativo è quella evidenziata in Figura 3.6.5 definita da via San Giuliano, via Giardini e via Panni.



Figura 3.6.5 Individuazione area di studio

La procedura che ha consentito di ottenere i dati del traffico attuale sui rami stradali interessati ha utilizzato le informazioni disponibili sul PUMS del comune di Modena.

L'allegato 4 al piano riporta i risultati del modello rappresentativo dei flussi di traffico dell'intera superficie comunale rappresentativa della viabilità principale e di quella ritenuta significativa dal punto di vista trasportistico prodotto dal servizio Mobilità e Traffico del Comune di Modena. In Figura 3.6.6 sono riportati i dati forniti per il breve periodo rappresentativo della situazione attuale negli orari di picco di traffico come veicoli equivalenti ricavati considerando i seguenti fattori correttivi sono in buon accordo con i dati proposti dal PUMS.

- Leggeri  $f=1$
- Commerciali leggeri  $f=1,5$
- Commerciali pesanti/bus  $f=3,0$



Figura 3.6.6 Risultati Modello PUMS picco Mattino breve periodo v.eq



Figura 3.6.7 Risultati Modello PUMS picco Sera breve periodo v.eq

Nelle valutazioni ambientali non è il flusso negli orari di picco il dato di maggior rilievo ma il traffico medio diurno e notturno risulta pertanto indispensabile stimare a partire dai dati di traffico disponibili come flusso orario di punta il valore di traffico medio diurno, a tale fine è stato definito un indice TG: il rapporto tra il traffico medio giornaliero e il traffico di punta e TN il rapporto tra il traffico medio notturno e il traffico medio giornaliero. È inoltre rilevante suddividere il traffico per categorie di veicoli. La definizione degli indici di conversione e delle percentuali relative tra le categorie di veicoli sono state desunte dal rilievo disponibile nel PUMS svolto su via Giardini a nord dell'incrocio con via Contrada il 17 Maggio 2017.



Figura 3.6.8 Localizzazione rilievo

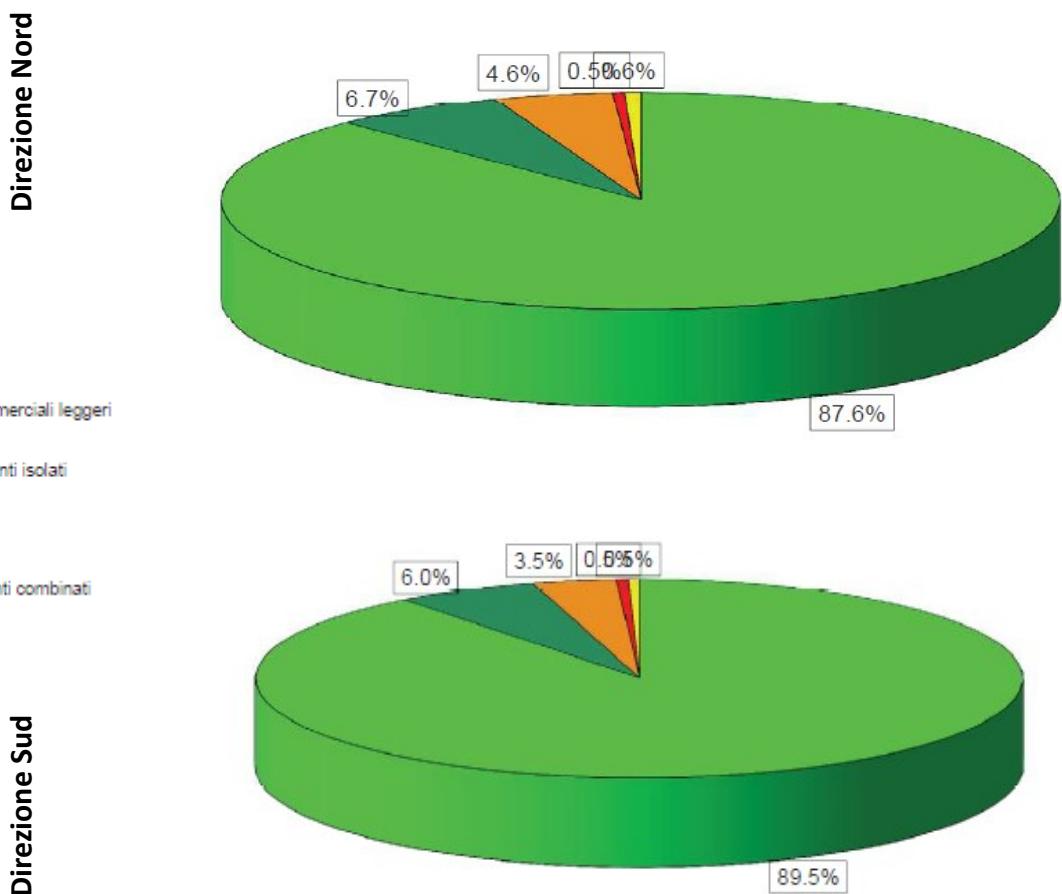


Figura 3.6.9 Distribuzione percentuale classi di veicoli

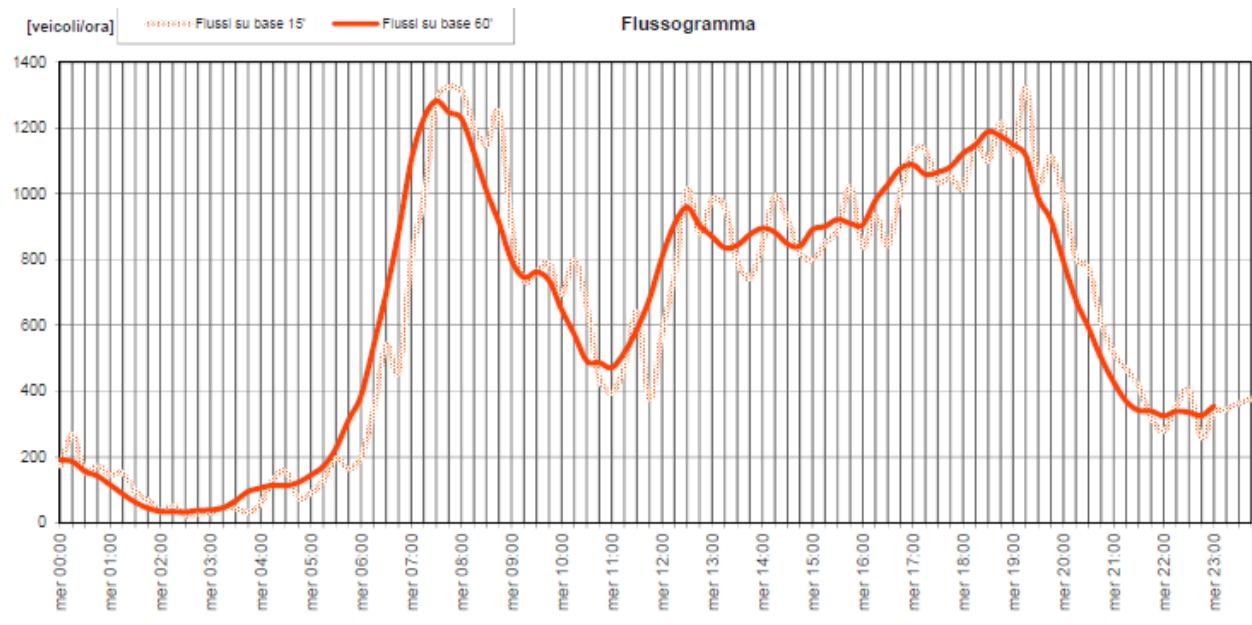


Figura 1 Andamento flussi orari direzione nord

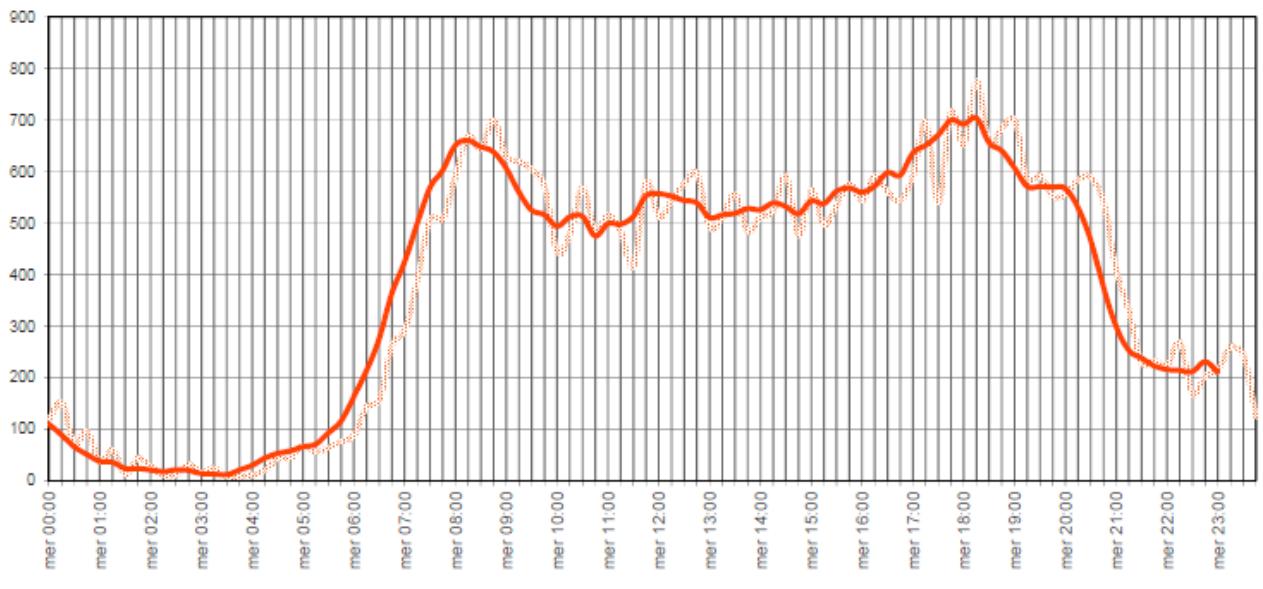


Figura 2 Andamento flussi orari direzione sud

Dall'analisi dei grafici riportati in media gli indici risultano:  $TG = 0,75$ ,  $TN = 0,18$  Da quanto esposto i flussi suddivisi in tre classi (autoveicoli, commerciali leggeri e pesanti) sono quelli riportati di seguito in tabella)

		Dir Nord/Est			Dir Sud/Ovest		
		Leg	Fur	Pes	Leg	Fur	Pes
<b>Via Giardini</b>	<b>Dì</b>	<b>424</b>	<b>30</b>	<b>24</b>	<b>424</b>	<b>30</b>	<b>24</b>
	<b>Notte</b>	<b>78</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>78</b>	<b>6</b>	<b>5</b>
<b>Stradello S.Giuliano</b>	<b>Dì</b>	<b>224</b>	<b>16</b>	<b>13</b>	<b>165</b>	<b>12</b>	<b>10</b>
	<b>Notte</b>	<b>41</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>30</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>Via Giardini Sud</b>	<b>Dì</b>	<b>389</b>	<b>28</b>	<b>22</b>	<b>392</b>	<b>28</b>	<b>23</b>
	<b>Notte</b>	<b>72</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>72</b>	<b>5</b>	<b>4</b>

Tabella 1 Flussi di traffico stato di fatto

Il flusso di traffico della viabilità circolante nella rete può a seguito del completamento del collegamento tra stradello San Giuliano e via giardini può essere stimato ricollocando il traffico ad oggi circolante sull'attuale asse stradale.

### 3.6.3 Traffico Indotto

L'incremento di traffico dovuto all'insediamento nelle previste unità abitative è stato quantificato secondo la procedura di stima preliminare che si ritrova nel manuale "Trip Generation" pubblicato dall'Institute of Transportation Engineers (ITE), da tempo diffusa sia negli Stati Uniti che in altri Paesi.

Questa procedura si basa su funzioni di generazioni e/o indici per categoria di destinazione ed uso del suolo parametrizzati su grandezze caratteristiche, come superficie di vendita, numero di addetti, ecc.. scelte come rappresentative in funzione della destinazione d'uso prevista.

La tipologia ritenuta maggiormente rappresentativa per il caso in esame è la numero 220 "Apartment".

Di seguito le formule suggerite:

$$Residenze\ Uso[220] - Viaggi\ girono = 6,01(UI) + 150,35$$

I viaggi sono suddivisi nel periodo diurno e notturno ipotizzando la percentuale in orario notturno pari al 6%, valore generalmente rilevato in ambito residenziale. La distribuzione sulla rete stradale del traffico indotto è stata quantificata considerando che i flussi in ingresso ed uscita ai due accessi si distribuiscono in funzione del traffico circolante. Il risultato è rappresentato di seguito in figura.

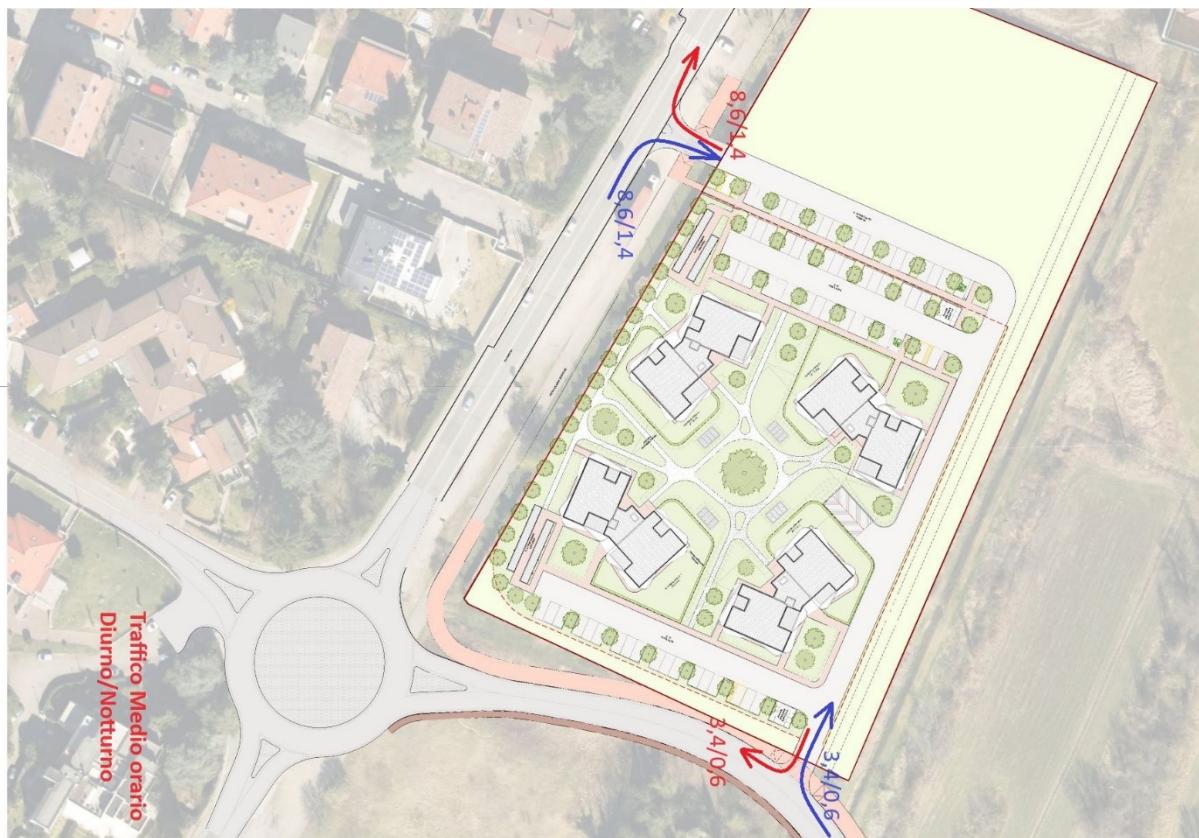


Figura 3.6.12 Flussi di traffico indotto

### 3.6.4 Mobilità sostenibile

L'area oggetto della trasformazione ad uso residenziale si trova in prossimità di fermate del TPL, che sono ubicate lungo la via Giardini nelle due direzioni. La linea interessata ha valenza sovra comunale, come indicato anche dalla cartografia del PTCP.



Img. 3.6.13 - Vista di via Giardini nei pressi delle fermate del TPL

Anche dal punto di vista della rete ciclabile l'area risulta ben servita in quanto è presente ad est della via Giardini un percorso ciclabile in sede propria, inoltre l'asse della via Giardini appartiene alla Maglia delle dorsali della città indicata dal PUMS.

Si evidenzia che l'intervento relativa alla nuova infrastruttura viaria extracomparto di collegamento tra la via Giardini a Strada Saliceta San Giuliano sarà affiancata sul lato nord da un pista ciclabile in sede propria che si connetterà con la ciclabile sulla via Giardini.

Il comparto sarà inoltre dotato degli spazi necessaria al rimessaggio delle biciclette anche attrezzati con punti di ricarica per le biciclette elettriche presenti negli spazi comuni, come previsto dalla nuova disciplina del PUG e del RE.

## 3.7 Rumore

### 3.7.1 Analisi limiti di legge

Il Comune di Modena ha approvato la Classificazione acustica del territorio comunale da molti anni e viene periodicamente aggiornata, a seguire si riporta stralcio dell'area di intervento che è indicata da una ellisse di colore blu.

L'area di indagine è interessata dalla quarta classe a bordo della via Giardini, l'area retrostante è assegnata alla terza classe acustica per lo stato di fatto. Per lo strato di progetto è prevista la fascia di 50 metri a bordo della nuova strada a sud ed una piccola parte come area di progetto in seconda classe di piccole dimensioni che interessa l'area da edificare per una superficie di poche centinaia di mq che pertanto non giustifica la creazione di una nuova UTO e che pertanto si ritiene che debba essere inserita nella UTO adiacente che è assegnata alla terza classe; la verifica del rispetto dei limiti di zonizzazione acustica per il recettore R4, il solo esterno alla fascia stradale di quarta classe è stata verificata rispetto questa ipotesi.

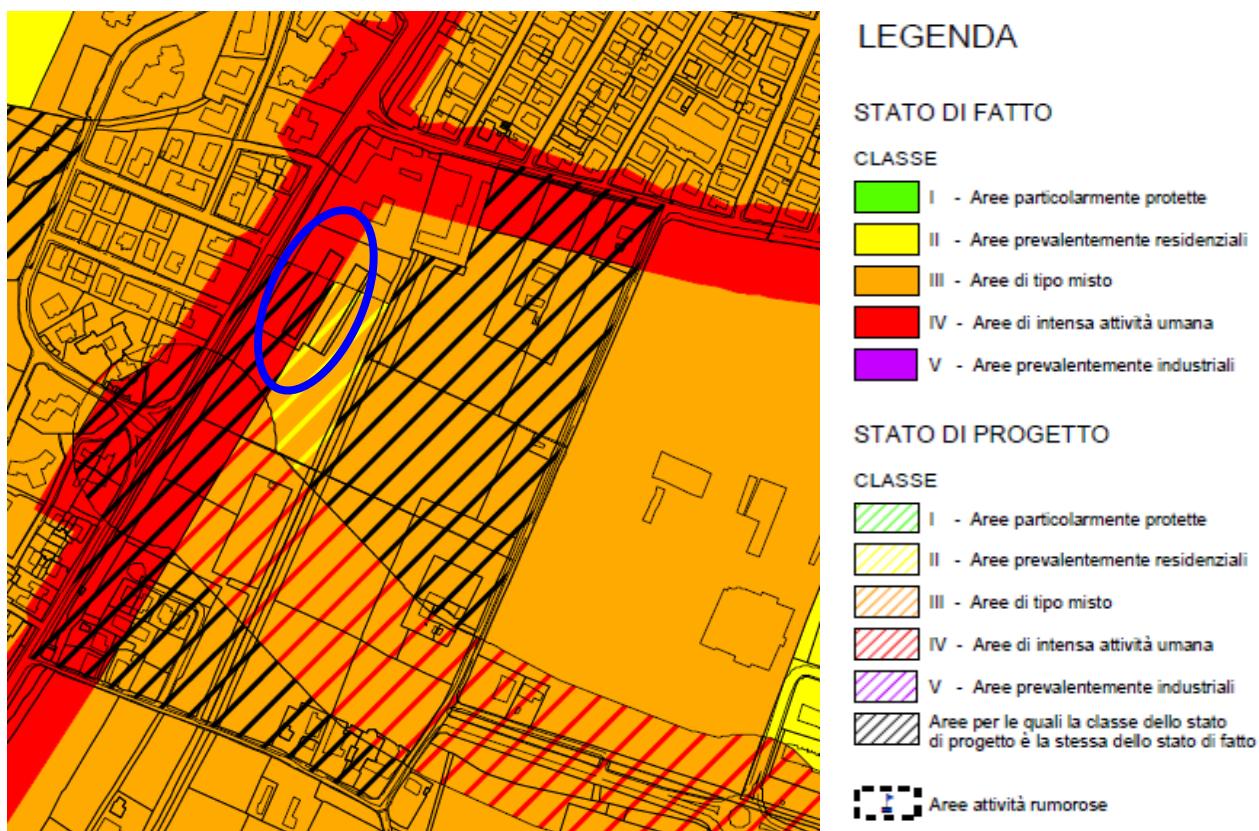
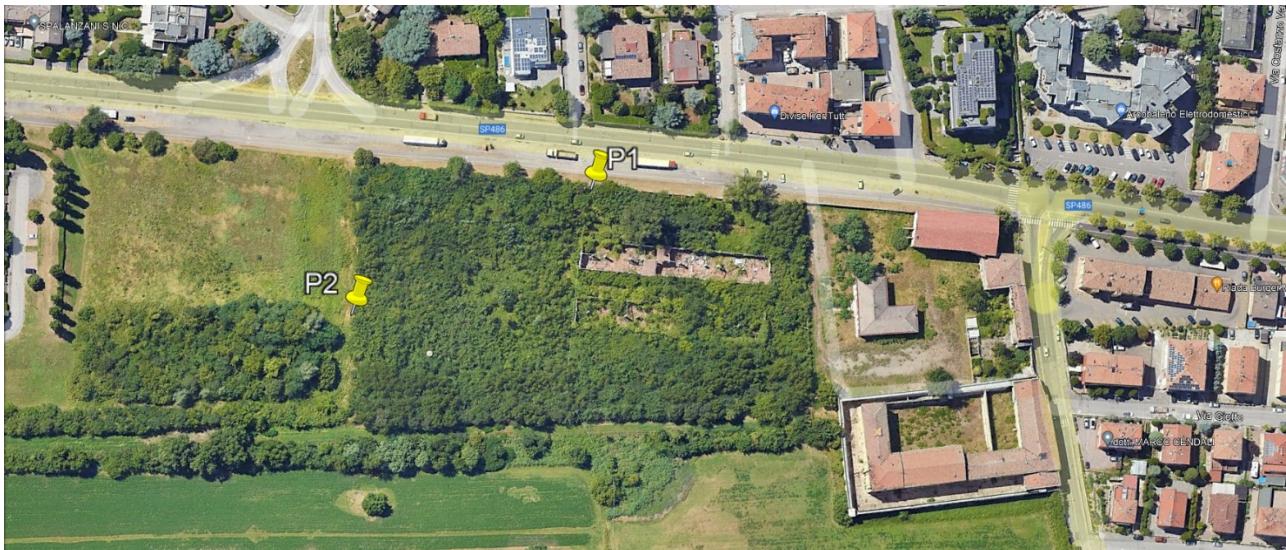


Figura 3.7.1 - Stralcio zonizzazione con individuazione dell'area

### 3.7.2 Metodologia di indagine e strumentazione utilizzata

La caratterizzazione acustica è stata affrontata effettuando la rilevazione degli attuali livelli di pressione sonora per un tempo di 24 ore nei punti P1 e P2, la localizzazione è riportata in Figura 3.7.2 - 3.7.2, su base foto-aerea, in cui sono riportate anche le foto scattate per la posizione dei microfoni.



**P1**



**P2**

Figura 3.7.2 - Documentazione fotografica punti di misura

P1: il fonometro è stato posizionato al confine ovest, lato via Giardini, fissando il box che conteneva il fonometro ad un palo della illuminazione, all'altezza di 5 m dal piano campagna superiore all'altezza della recinzione esistente; il punto di misura dista 21 metri dalla riga centrale della via Giardini.

P2: il fonometro è stato posizionato sul confine sud dell'area di intervento alla distanza di 80m dalla mezzeria della via Giardini ed all'altezza di 5 m dal piano campagna ben oltre l'altezza della recinzione come si vede dalle foto scattate.

Gli strumenti sono stati posizionati nei punti di misura giovedì 11 aprile tra le 10 e le 10.45, sono stati smontati il giorno seguente alle 12 circa; le condizioni meteorologiche sono state buone in assenza di pioggia con vento assente o limitato.

Per l'esecuzione delle misure sono stati utilizzati i due fonometri di seguito specificati:

- La misura in P1 è stata eseguita con il fonometro Larson Davis modello 831 n° di serie 3313, classe 1 IEC 651, IEC 804 e IEC 1260 dotato di un microfono modello 377B02 n° di serie LW135630 e preamplificatore modello PRM831 serie n. 025980, classe 1 IEC 942; il fonometro ed il microfono sono stati tarati, in conformità a quanto prescritto dal comma 4 dell'art.2 del D.M. 16/3/1998, in data 07/11/2023 con certificati di taratura n°31209-A e n°312210-A presso i laboratori SkyLab, via Belvedere, 42 Arcore(MB) Centro SIT n.163.
- La misura nel punto P2 è stata eseguita con il Fonometro Larson Davis modello 824 n° di serie 3782, classe 1 IEC 651, IEC 804 e IEC 1260 dotato di un microfono Z-TECH, modello 333 n° di serie 243927, e preamplificatore modello PRM902 matricola n.4112; il fonometro ed il microfono sono stati tarati, in conformità a quanto prescritto dal comma 4 dell'art.2 del D.M. 16/3/1998, in data 26/05/2023 con certificato di taratura n° 51038-A presso i laboratori LCE di via dei Platani, 7/9 Opera (MI) Centro SIT n.068

### 3.7.3 Esposizione e discussione dei risultati

I risultati delle misure arrotondati a 0,5 dB(A) in conformità al punto 3 dell'allegato B del DM Ambiente 16/3/98 sono sintetizzati nella Tabella 1, per ogni misura vengono riportati l'ora di inizio, la durata della misura, i valori del livello equivalente (Leq) ed alcuni livelli statistici che contribuiscono a descrivere il fenomeno acustico dell'area. Nelle tabelle 2 e 3 vengono riportati i valori di Leq integrati per tempi di 30 minuti per le misure di 24 ore in P1 ed in P2, in azzurro sono evidenziati i valori notturni.

Tabella 1 Risultati delle misure eseguite

Punto misura	durata	Inizio	Livelli di pressione sonora (FAST) (dBA)													
			Periodo 6.00-22.00						Periodo 22.00-6.00							
			VAI	Leq	L01	L10	L50	L90	L99	VAI	Leq	L01	L10	L50	L90	L99
P1	24h	11.00	65	63,5	69,9	66,1	62,2	54,7	47,9	55	56,5	66,3	61,3	50,1	45,8	42,5
P2	24h	11.00	60	56,5	62,4	58,8	55,3	50,7	45,8	50	51,5	57,7	54,5	50,2	47,3	44,6

Tabella 2 Risultati Leq “30 min” in P1

Ora	Leq	Ora	Leq	Ora	Leq	Ora	Leq
11:00	63,1	17:00	62,4	23:00	59,6	05:00	57,6
11:30	63,2	17:30	63,8	23:30	58,5	05:30	59,2
12:00	65,0	18:00	62,9	00:00	57,9	06:00	61,3
12:30	63,6	18:30	62,5	00:30	56,3	06:30	64,3
13:00	64,4	19:00	64,3	01:00	53,2	07:00	64,7
13:30	64,3	19:30	62,5	01:30	54,4	07:30	66,1
14:00	64,9	20:00	62,5	02:00	53,7	08:00	64,8
14:30	63,5	20:30	62,3	02:30	51,5	08:30	64,2
15:00	63,9	21:00	61,2	03:00	52,0	09:00	64,3

15:30	62,6	21:30	59,4	03:30	52,0	09:30	63,2
16:00	62,1	22:00	58,5	04:00	55,7	10:00	62,7
16:30	61,9	22:30	58,9	04:30	54,6	10:30	62,7

Tabella 3 Risultati Leq “30 min” in P2

Ora	Leq	Ora	Leq	Ora	Leq	Ora	Leq
11:00	55,8	17:00	55,8	23:00	52,6	05:00	53,7
11:30	57,1	17:30	56,0	23:30	51,7	05:30	55,0
12:00	57,9	18:00	54,5	00:00	51,9	06:00	55,6
12:30	55,7	18:30	54,6	00:30	50,0	06:30	57,4
13:00	57,6	19:00	55,6	01:00	49,0	07:00	59,4
13:30	57,2	19:30	55,0	01:30	50,6	07:30	60,7
14:00	56,2	20:00	55,8	02:00	50,8	08:00	58,1
14:30	55,9	20:30	55,9	02:30	49,9	08:30	56,8
15:00	55,9	21:00	54,2	03:00	48,9	09:00	56,2
15:30	55,1	21:30	52,6	03:30	50,0	09:30	56,1
16:00	55,3	22:00	51,9	04:00	51,5	10:00	55,4
16:30	55,5	22:30	52,0	04:30	51,2	10:30	55,3

*Nel punto P1 la differenza tra periodo diurno e notturno è pari a 6,9 dBA, nel punto P2 tale differenza è di soli 4,8 dBA. Nel punto P2 i valori del fondo notturno si abbassano di meno di quelli del punto P1, verosimilmente perché sono più influenzati dalla emissione sonora dell'autostrada A1.*

### 3.7.4 Modello Stato di fatto

Al fine di ottenere dai dati raccolti l'andamento del clima acustico nello stato di fatto è stato realizzato un modello numerico dell'area limitrofa al comparto in esame, utilizzando il software previsionale SoundPlan versione 9.0, che consente la modellizzazione acustica in accordo con decine di standards nazionali ed europei deliberati per il calcolo delle sorgenti di rumore e, basandosi sul metodo del Ray Tracing, è in grado di definire la propagazione del rumore sia su grandi aree, fornendone la mappatura, sia per singoli punti fornendo i livelli globali e la loro scomposizione direzionale.

Nella realizzazione del modello si è tenuto conto:

- degli edifici esistenti,
- della presenza di muri perimetrali
- della presenza della folta vegetazione nel lotto
- dell'emissione sonora dovuta alla viabilità stradale,
- dell'emissione sonora dovuta all'autostrada A1,
- del rumore ambientale di fondo

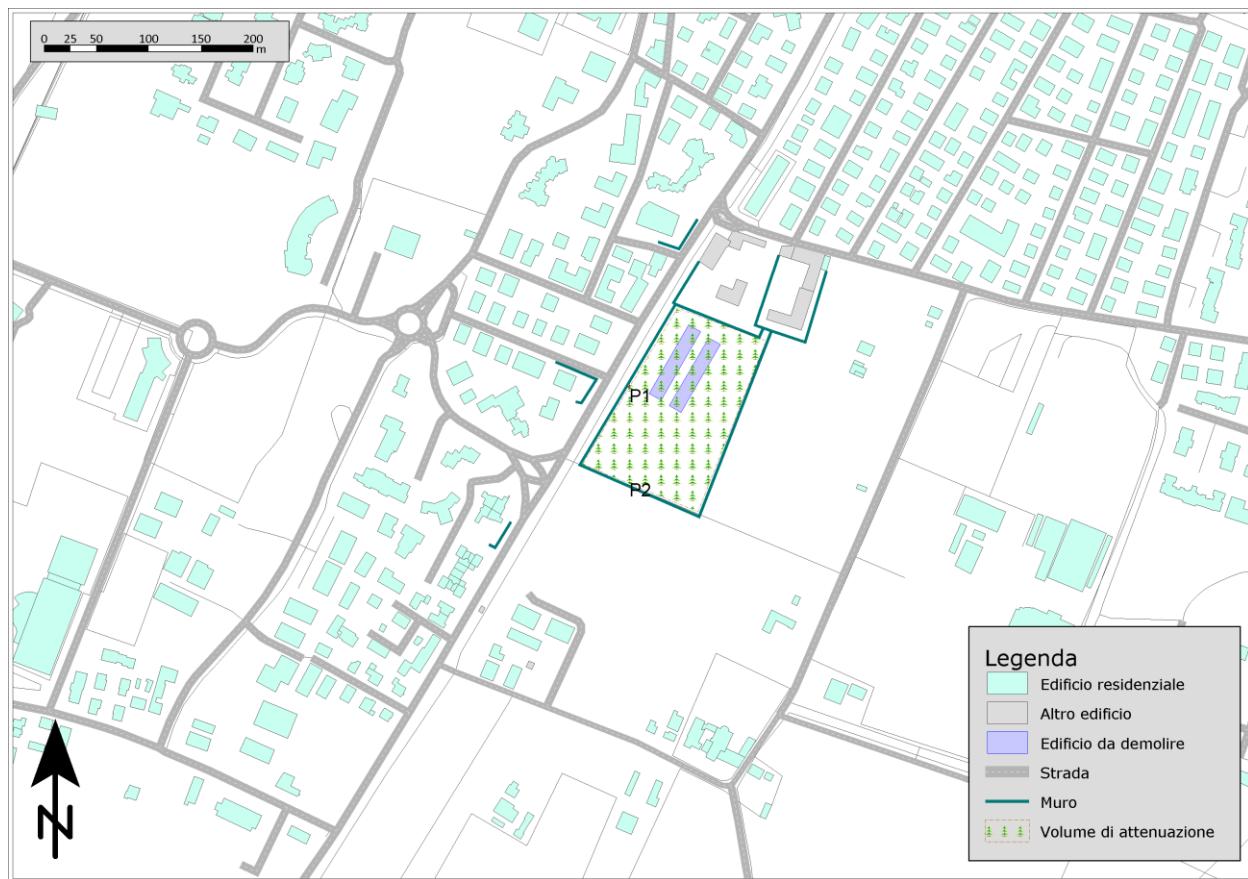


Figura 3.7.3 Modello dello stato di fatto

**Edifici:** è stato preso in considerazione l'effetto di schermo e riflessione degli edifici che si affacciano sull'area di indagine a distanza inferiore a 500m come evidenziato in Figura 3.7.3.

**Barriere Stradali:** lungo la via Giardini nel tratto in indagine si riscontrano diversi muri di confine, incluso quello delimitante il lotto di indagine. L'effetto di attenuazione e riflessione di questi manufatti è stato inserito nella modellizzazione.

**Rumore da traffico:** Sono state inserite delle sorgenti di tipo stradale in corrispondenza della viabilità locale. Il modello utilizzato per caratterizzare gli assi viari è lo standard europeo CNOSSOS-EU che la Direttiva della Commissione Europea UE 2015/996/CE ha individuato come metodo comune obbligatorio per la redazione della mappatura strategiche a partire dal 31 dicembre 2018.

Il metodo CNOSSOS-EU è stato sviluppato tramite un lungo processo che ha visto coinvolti la Commissione Europea, l'agenzia europea per l'ambiente (EEA), l'agenzia europea per la sicurezza aerea (EASA), dell'organizzazione mondiale della sanità (WHO-Europe) e più di 150 esperti di rumore. Una prima fase di sviluppo ha portato alla definizione nel 2012 del quadro operativo [1] definendo in particolare gli obiettivi e i requisiti del metodo, i modelli di e-missione e propagazione delle sorgenti stradali, ferroviarie e industriali, la metodologia e il database per la stima del rumore aeroportuale e infine la metodologia per l'assegnazione dei li-velli alla popolazione.

Una seconda fase ha visto l'implementazione della metodica tra gli stati membri, realizzando in particolare la creazione di una serie di dati di input per le sorgenti stradali, ferroviarie e industriali.

I dati necessari di ingresso per le elaborazioni dello standard sono i flussi di traffico, velocità e caratteristiche delle strade (tipologia di asfalto, dimensioni, pendenze, ecc.). Relativamente a via Giardini e stradello San Giuliano sono stati inseriti i dati di traffico descritti al capitolo sul traffico nella

presente relazione di Valsat. In Tabella 4 si riportano i flussi riassuntivi sui rami stradali. Per quanto riguarda l'A1, l'emissione è stata impostata per via iterativa confrontando i valori misurati in P2.

		Dir Nord/Est			Dir Sud/Ovest		
		Leg	Fur	Pes	Leg	Fur	Pes
<b>Via Giardini</b>	<i>Dì</i>	<b>424</b>	<b>30</b>	<b>24</b>	<b>424</b>	<b>30</b>	<b>24</b>
<b>Nord</b>	<i>Notte</i>	<b>78</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>78</b>	<b>6</b>	<b>5</b>
<b>Stradello S.Giuliano</b>	<i>Dì</i>	<b>224</b>	<b>16</b>	<b>13</b>	<b>165</b>	<b>12</b>	<b>10</b>
	<i>Notte</i>	<b>41</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>30</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>Via Giarini Sud</b>	<i>Dì</i>	<b>389</b>	<b>28</b>	<b>22</b>	<b>392</b>	<b>28</b>	<b>23</b>
	<i>Notte</i>	<b>72</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>72</b>	<b>5</b>	<b>4</b>

Tabella 4 Flussi di traffico stato di fatto

**Vegetazione nel lotto:** E' stato inserito un volume di attenuazione all'interno del lotto con le caratteristiche di attenuazione relative all'elemento "fogliame" riportate nella UNI 9613-2.

**Rumore di Fondo:** Le caratteristiche di calcolo del modello che limitano per contenere la complessiva computazionale il numero di diffrazioni considerate al secondo ordine e la massima distanza percorsa da "raggi sonori riflessi" a 0,5 km possono determinare in posizioni particolarmente schermate e silenziose una sottostima del livello di pressione sonora. A tale scopo è stato preso in considerazione un rumore di fondo valutato considerando l'indice L99 misurato in P1 pari a 47,9 dB(A) in orario diurno e 42,5 dB(A) in orario notturno. Tale valore è stato sommato a tutti i ricettori.

### 3.7.5 Modello stato di progetto

A partire dal modello dello stato di fatto è stata realizzata una nuova simulazione al fine di calcolare quale sarà il clima acustico dell'area a seguito del completamento delle opere in progetto. Il modello dello stato di fatto è stato aggiornato come mostra la Figura 3.7.14 ed ha tenuto conto di:

- Nuovi fabbricati previsti nell'ambito
- Demolizione nel lotto degli edifici e della recinzione sul confine
- modifiche alla viabilità
- emissioni dovute al traffico indotto
- emissioni dovute ai parcheggi

**Edifici:** Sono stati inseriti gli edifici in progetto, la modellazione è stata eseguita con maggior grado di dettaglio rispetto agli altri edifici considerati, prevedendo su tutte le facciate alla quota di tutti i piani previsti un ricettore per il calcolo del Livello equivalente atteso. La numerazione è quella riportata in Figura 3.7.14. Al piano terra nei casi in cui sono previsti locali condominiali o cantine non sono stati inseriti ricettori.

**Demolizioni:** sono stati eliminati dal modello i due ruderi presenti all'interno del lotto ed il muro perimetrale che delimita attualmente l'area di intervento.

**Modifiche alla viabilità:** Il modello ha tenuto conto della nuova strada di collegamento e della realizzazione della rotatoria, che determina una riduzione della velocità media all'avvicinarsi alla stessa. I flussi di traffico sono i medesimi dello stato di fatto.

**Parcheggi.** L'emissione dovuta ai parcheggi presenti in zona è stata simulata inserendo sorgenti areali la cui emissione sonora è stata stimata come descritto nello studio tedesco “Bayrische parkplazlanstudie” del 2007. Il calcolo stima l'emissione dovuta sia alla manovra di parcheggio che alla circolazione nelle corsie interne a partire dal numero dei posti auto e dalla frequenza di eventi/ora per posto auto. Sono previsti 68 posti auto in superficie oltre ai garage interrati, il numero di movimenti per posto ipotizzato è di 0,05 in orario notturno e 0,30 in orario diurno considerando cautelativamente che il 75% del traffico indotto utilizzi i parcheggi in superficie e solo il 25% quelli nell'interrato.

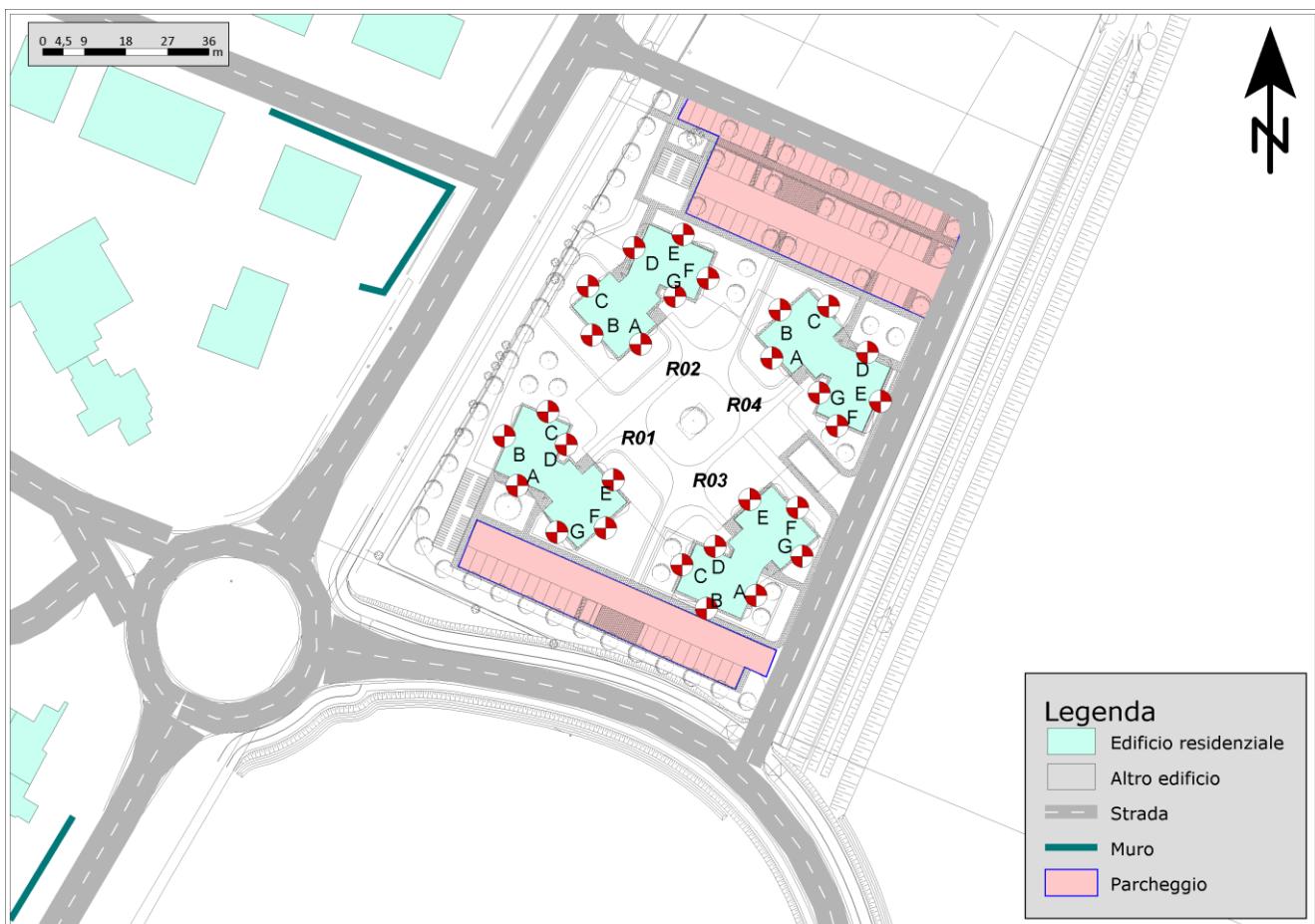


Figura 3.7.14 Modello stato di progetto

#### Traffico indotto:

L'accesso al comparto sarà garantito mediante un accesso su via Giardini e uno sulla nuova viabilità. Il flusso di traffico orario medio diurno e notturno determinato dall'insediamento è descritto nel dettaglio nel capitolo relativo al traffico nella presente relazione di Valsat. Nel precedente paragrafo relativo al traffico è riportata l'immagine del risultato del traffico indotto stimato. L'emissione è stata simulata considerando lo standard CNOSSOS-EU come per la viabilità esistente.

### 3.7.6 Verifica Clima acustico comparto residenziale

Il modello realizzato ha permesso di verificare la conformità rispetto i limiti di classificazione acustica relativamente ai fabbricati residenziali in progetto, l'indagine è stata svolta come di seguito descritto:

#### Interventi di mitigazione

Il modello di simulazione delle sorgenti sonore, legato al piano in analisi descritto al paragrafo precedente, ha permesso di individuare la pressione sonora parziale di ogni singola sorgente. Questi dati hanno consentito di individuare le criticità acustiche fornendo indicazioni utili alle scelte architettoniche ed urbanistiche al fine di ottimizzare il comfort acustico dell'area.

La soluzione proposta è la seguente, per i ricettori:

- al primo piano della facciata ovest dell'edificio R01 (ricettore B)
- al primo piano della facciata ovest dell'edificio R02 (ricettore C)

Sarà realizzato un balcone con parapetto alto non meno di 1,2m, pieno con densità maggiore 8 kg/mq. Nei casi in cui al di sopra del balcone sia previsto un aggetto la superficie inferiore dovrà essere trattata con un materiale fonoassorbente in grado di assicurare indice  $\alpha_w > 0,6$ . La soluzione proposta secondo quanto suggerito dal prospetto C.1 della norma UNI 12354-3 "Valutazione delle prestazioni acustiche degli edifici a partire dalle prestazioni dei prodotti – Parte 3: Isolamento acustico dal rumore proveniente dall'esterno per via aerea" assicura un'attenuazione compresa tra 2÷4 in funzione della distanza dalla sorgente e dalla presenza dell'aggetto.

prospetto C.1 Isolamento acustico per forme della facciata e orientamenti della sorgente sonora															
$\Delta L_{eq}$ dB	1 Piano			2 Ballatoio			3 Ballatoio			4 Ballatoio			5 Ballatoio		
Assorbimento del tetto ( $\alpha_w$ )	Non applicabile	$\leq 0,3$	$0,6$	$\geq 0,9$	$\leq 0,3$	$0,6$	$\geq 0,9$	$\leq 0,3$	$0,6$	$\geq 0,9$	$\leq 0,3$	$0,6$	$\geq 0,9$		
Orizzonte visivo sulla facciata: <1,5 m	0	-1	-1	0	-1	-1	0	0	0	1	Non applicabile				
(da 1,5 a 2,5) m	0	Non applicabile			-1	0	2	0	1	3					
>2,5 m	0				1	1	2	2	2	3	3	4	6		
	6 Balcone			7 Balcone			8 Balcone			9 Terrazza					
Assorbimento del tetto ( $\alpha_w$ )	$\leq 0,3$	$0,6$	$\geq 0,9$	$\leq 0,3$	$0,6$	$\geq 0,9$	$\leq 0,3$	$0,6$	$\geq 0,9$	$\leq 0,3$	$0,6$	$\geq 0,9$			
Orizzonte visivo sulla facciata: <1,5 m	-1	-1	0	0	0	1	1	1	2	1	1	1	3		
(da 1,5 a 2,5) m	-1	1	3	0	2	4	1	1	2	3	4	5	7		
>2,5 m	1	2	3	2	3	4	1	1	2	4	4	5	6		
	Ringhiera aperta						Ringhiera chiusa								
Assorbimento del tetto ( $\alpha_w$ )	$\leq 0,3$	$0,6$	$\geq 0,9$	$\leq 0,3$	$0,6$	$\geq 0,9$	$\leq 0,3$	$0,6$	$\geq 0,9$	$\leq 0,3$	$0,6$	$\geq 0,9$			
Orizzonte visivo sulla facciata: <1,5 m	-1	-1	0	0	0	1	1	1	2	1	1	1	3		
(da 1,5 a 2,5) m	-1	1	3	0	2	4	1	1	2	3	4	5	7		
>2,5 m	1	2	3	2	3	4	1	1	2	4	4	5	6		

Figura 3 Attenuazione in funzione della forma della facciata (prospetto c.1 UNI 12354-3)

### Stima del valore assoluto di immissione “post operam”

Utilizzando il modello descritto è stato valutato il clima acustico nello stato di progetto, i risultati sono riportati in Tabella 5 ove si riportano sia il limite di zona che i valori attesi ai piani per tutti i ricettori individuati. In rosso sono evidenziati i ricettori per i quali è previsto il superamento del limite di zona.

Tabella 5 Risultati numerici sui ricettori di rumorosità assoluta

Ricettore	Direzione	Piano	Limite di zona		Stato di Progetto	
			Diurno	Notturno	Diurno	Notturno
R01 A	SW	1	65	55	59,9	54,1
R01 A	SW	2	65	55	59,8	53,8
R01 A	SW	3	65	55	59,6	53,6
R01 A	SW	4	65	55	59,5	53,4
R01 B	NW	1	65	55	59,9	53,8
R01 B	NW	2	65	55	61,0	54,8
R01 B	NW	3	65	55	61,0	54,7
R01 B	NW	4	65	55	60,8	54,5
R01 C	NE	1	65	55	58,8	52,6
R01 C	NE	2	65	55	58,6	52,3
R01 C	NE	3	65	55	58,3	51,8
R01 C	NE	4	65	55	58,2	51,7
R01 D	SE	1	65	55	51,0	45,6
R01 D	SE	2	65	55	51,1	45,6
R01 D	SE	3	65	55	51,2	45,6
R01 D	SE	4	65	55	51,2	45,7
R01 E	NE	PT	65	55	52,0	46,9
R01 E	NE	1	65	55	54,0	48,3
R01 E	NE	2	65	55	54,0	48,0
R01 E	NE	3	65	55	53,9	47,8
R01 E	NE	4	65	55	53,9	48,0
R01 F	SE	PT	65	55	56,6	51,3
R01 F	SE	1	65	55	57,7	52,0
R01 F	SE	2	65	55	57,5	51,7
R01 F	SE	3	65	55	57,3	51,4
R01 F	SE	4	65	55	57,2	51,2
R01 G	SW	PT	65	55	59,2	53,6
R01 G	SW	1	65	55	60,4	54,5
R01 G	SW	2	65	55	60,2	54,1
R01 G	SW	3	65	55	60,0	53,8
R01 G	SW	4	65	55	59,9	53,6
R02 A	SE	PT	65	55	50,6	45,6
R02 A	SE	1	65	55	52,0	46,6
R02 A	SE	2	65	55	52,1	46,6
R02 A	SE	3	65	55	52,1	46,6
R02 A	SE	4	65	55	52,3	46,6
R02 B	SW	PT	65	55	57,5	51,7
R02 B	SW	1	65	55	59,2	53,2
R02 B	SW	2	65	55	58,9	52,8
R02 B	SW	3	65	55	58,7	52,6
R02 B	SW	4	65	55	58,6	52,5
R02 C	NW	PT	65	55	60,7	54,8
R02 C	NW	1	65	55	60,1	53,9
R02 C	NW	2	65	55	61,1	54,9

R02 C	NW	3	65	55	61,1	54,8
R02 C	NW	4	65	55	60,9	54,5
R02 D	NW	1	65	55	60,9	54,8
R02 D	NW	2	65	55	60,7	54,5
R02 D	NW	3	65	55	60,6	54,3
R02 D	NW	4	65	55	60,6	54,2
R02 E	NE	1	65	55	59,2	52,8
R02 E	NE	2	65	55	59,0	52,6
R02 E	NE	3	65	55	58,9	52,3
R02 E	NE	4	65	55	58,7	51,9
R02 F	SE	1	65	55	53,5	47,7
R02 F	SE	2	65	55	53,4	47,5
R02 F	SE	3	65	55	53,4	47,4
R02 F	SE	4	65	55	53,4	47,4
R02 G	SW	1	65	55	51,5	46,2
R02 G	SW	2	65	55	51,6	46,1
R02 G	SW	3	65	55	51,6	46,0
R02 G	SW	4	65	55	51,7	46,2
R03 A	SE	PT	65	55	54,6	49,2
R03 A	SE	1	65	55	55,7	50,0
R03 A	SE	2	65	55	55,5	49,7
R03 A	SE	3	65	55	55,4	49,6
R03 A	SE	4	65	55	55,3	49,3
R03 B	SW	PT	65	55	59,0	53,5
R03 B	SW	1	65	55	60,2	54,3
R03 B	SW	2	65	55	59,9	53,9
R03 B	SW	3	65	55	59,7	53,6
R03 B	SW	4	65	55	59,5	53,4
R03 C	NW	PT	65	55	57,2	52,0
R03 C	NW	1	65	55	58,4	52,8
R03 C	NW	2	65	55	58,2	52,4
R03 C	NW	3	65	55	58,1	52,2
R03 C	NW	4	65	55	58,1	52,0
R03 D	NE	PT	65	55	51,4	46,2
R03 D	NE	1	65	55	53,1	47,3
R03 D	NE	2	65	55	53,3	47,3
R03 D	NE	3	65	55	53,3	47,3
R03 D	NE	4	65	55	53,4	47,5
R03 E	NW	1	65	55	55,4	49,7
R03 E	NW	2	65	55	55,4	49,5
R03 E	NW	3	65	55	55,4	49,5
R03 E	NW	4	65	55	55,4	49,5
R03 F	NE	1	65	55	50,9	45,2
R03 F	NE	2	65	55	50,9	45,0
R03 F	NE	3	65	55	50,8	45,0
R03 F	NE	4	65	55	50,8	45,0
R03 G	SE	1	65	55	55,6	50,1
R03 G	SE	2	65	55	55,4	49,9
R03 G	SE	3	65	55	55,3	49,6
R03 G	SE	4	65	55	55,2	49,5
R04 A	SW	PT	60	50	52,1	47,5
R04 A	SW	1	60	50	53,5	48,5
R04 A	SW	2	60	50	53,5	48,3
R04 A	SW	3	60	50	53,5	48,2
R04 A	SW	4	60	50	53,6	48,2

R04 B	NW	PT	60	50	55,4	49,6
R04 B	NW	1	60	50	55,9	49,8
R04 B	NW	2	60	50	55,9	49,7
R04 B	NW	3	60	50	55,9	49,7
R04 B	NW	4	60	50	55,9	49,6
R04 C	NE	PT	60	50	55,4	49,2
R04 C	NE	1	60	50	56,0	49,6
R04 C	NE	2	60	50	55,8	49,3
R04 C	NE	3	60	50	55,7	49,3
R04 C	NE	4	60	50	55,7	49,2
R04 D	NE	1	60	50	54,8	48,4
R04 D	NE	2	60	50	54,5	48,0
R04 D	NE	3	60	50	54,4	48,1
R04 D	NE	4	60	50	54,5	48,2
R04 E	SE	1	60	50	54,2	48,5
R04 E	SE	2	60	50	53,6	47,9
R04 E	SE	3	60	50	53,2	47,5
R04 E	SE	4	60	50	53,0	47,3
R04 F	SW	1	60	50	54,9	49,6
R04 F	SW	2	60	50	54,7	49,2
R04 F	SW	3	60	50	54,6	49,1
R04 F	SW	4	60	50	54,6	49,0
R04 G	NW	1	60	50	54,1	49,0
R04 G	NW	2	60	50	54,0	48,6
R04 G	NW	3	60	50	53,9	48,5
R04 G	NW	4	60	50	54,0	48,5

### Considerazioni conclusive

Oggetto della presente indagine è l'esecuzione dei rilievi finalizzati alla verifica di clima acustico nel comparto residenziale previsto dal progetto di riqualificazione urbana del Comparto Ex Caserme. Il lotto è ubicato lungo la Via Giardini, nella parte sud ovest del territorio urbanizzato della città di Modena e fa parte del cosiddetto Rione 08 Saliceta San Giuliano – Villaggio Zeta.

L'intervento prevede la nuova costruzione di 4 fabbricati ad uso residenziale, ciascuno di 5 piani fuori terra e 9 unità immobiliari, per un totale di 36 unità. I 4 edifici sono organizzati attorno ad una corte centrale verde, sotto la quale è prevista l'ubicazione del piano interrato comune ad uso parcheggi. È inoltre prevista la realizzazione di una nuova infrastruttura stradale fuori comparto di collegamento tra Via Giardini e Stradello San Giuliano, costituita da due rotatorie di innesto alla viabilità esistente e da una carreggiata a due corsie a doppio senso di marcia affiancata da una pista ciclabile e da un percorso pedonale.

I risultati della simulazione riportati in tabella 5 mettono in evidenza come per tutti i recettori individuati come R01, R02 ed R03 collocati in area assegnata alla quarta classe i rispettivi limiti non risultano mai superati né in periodo diurno né in periodo notturno; per questi recettori in generale risulta rispettato il limite della terza classe acustica. Con maggiore dettaglio: per il recettore R3 in periodo diurno solo nel punto B il valore supera di due decimali i 60 dBA di 0,2 dBA; per il recettore R1 in periodo diurno solo in 5 dei 31 recettori verificati si superano i 60 dBA con un valore massimo di 1 dBA; per il recettore R2 in periodo diurno solo in 9 dei 31 recettori verificati si superano i 60 dBA con un valore massimo di 1,1 dBA. Nel periodo notturno il superamento dei 50 dBA nelle facciate

degli edifici sul fronte della via Giardini e del nuovo asse viario risulta generalizzato, mentre è sempre rispettato il limite di zonizzazione acustica,

### 3.7.7 Verifica Impatto acustico nuova strada

Il modello realizzato ha permesso anche di verificare la conformità della strada in progetto relativamente ai fabbricati residenziali limitrofi esistenti, l'indagine è stata svolta come di seguito descritto:

#### Interventi di mitigazione

Il modello di simulazione delle sorgenti sonore, legato al piano in analisi descritto, ha permesso di individuare la pressione sonora parziale di ogni singola sorgente. Questi dati hanno consentito di individuare la strategia di mitigazione acustica ottimale in grado di assicurare un adeguato comfort acustico dei ricettori, minimizzando l'impatto paesaggistico dell'intervento. La soluzione proposta è la seguente:

- La nuova strada di collegamento tra via Giardini e stradello San Giuliano sarà realizzata per un tratto di 180 mt con asfalto basso-emissivo tipo “Asphalt Rubber Gap Grade”.

La tipologia di pavimentazione proposta è realizzata con bitume modificato con polverino di gomma è in grado di garantire una riduzione di 3 dB(A) già a velocità di 40 km/h, valore che si mantiene pressoché costante all'aumentare della stessa.

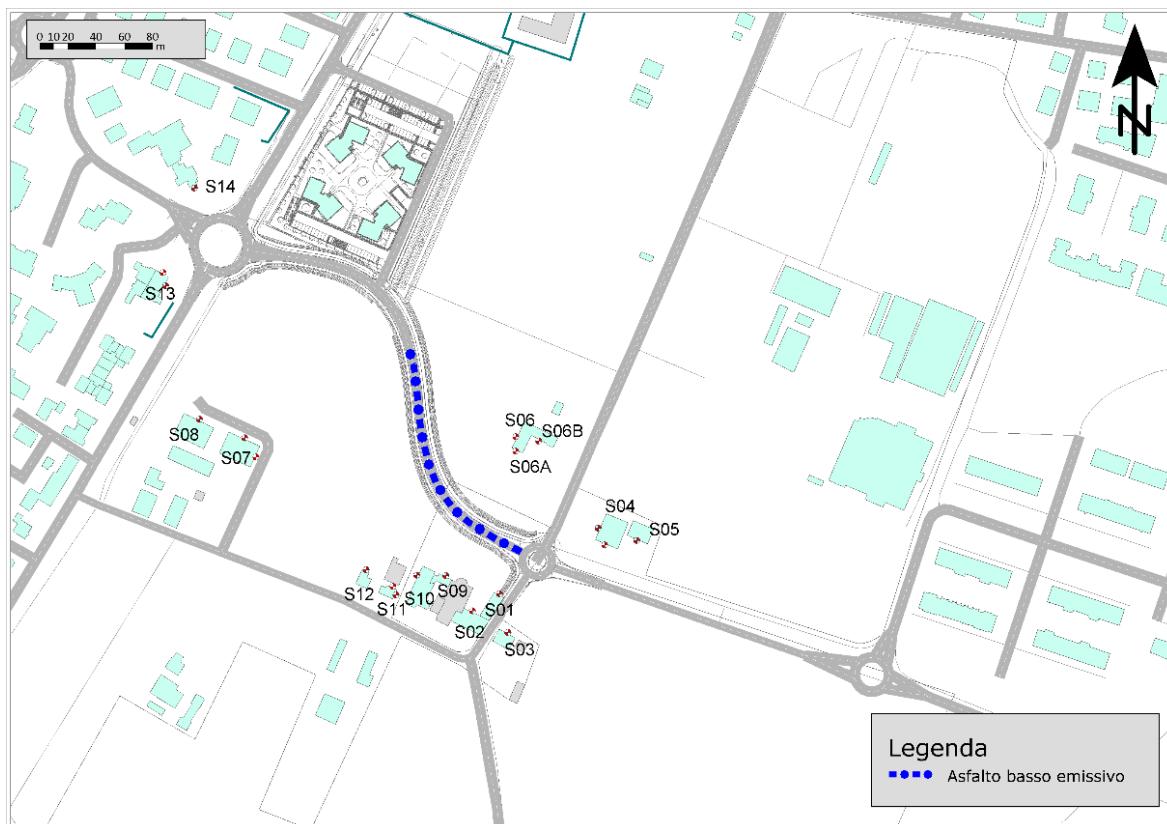


Figura 3.7.16 Intervento mitigativo previsto

## STIMA DEL VALORE ASSOLUTO DI IMMISSIONE “POST OPERAM”

Utilizzando il modello descritto è stato valutato il clima acustico nello stato di progetto, i risultati sono riportati in Tabella 5 ove si riportano sia il limite di zona che i valori attesi ai piani per tutti i ricettori individuati su fabbricati esistenti impattati dalla strada in progetto come indicato in Figura 3.7.15 In rosso sono evidenziati i ricettori per i quali è previsto il superamento del limite di zona.

Nello stato di fatto si rilevano una serie di facciate che presentano valori superiori al limite di classificazione acustica soprattutto in orario notturno condizioni che vengono risolte o comunque migliorate dall'intervento in progetto grazie allo spostamento del traffico sulla nuova strada che non presenta fabbricati direttamente affacciati ed all'inserimento della rotatoria con via Giardini che determina una riduzione della velocità media di transito.

La nuova infrastruttura determina un incremento dei livelli di rumorosità sui fabbricati S06 ed S09, la soluzione di intervento proposta permette comunque di garantire valori conformi ai limiti anche in corrispondenza di questi edifici.

Tabella 6 Risultati numerici sui ricettori di rumorosità assoluta

Ricettore	Direzione	Piano	Limite di zona SdF		Limite di zona SdP		Stato di Fatto		Stato di Progetto	
			Diurno	Notturno	Diurno	Notturno	Diurno	Notturno	Diurno	Notturno
S01	NE	PT	60	50	65	55	59,6	52,7	55,3	48
S01	NE	1	60	50	65	55	59,4	52,5	56,2	48,7
S02	NE	PT	60	50	65	55	47,6	41,1	49,8	43,1
S02	NE	1	60	50	65	55	48,2	41,2	50,8	43,5
S02	NE	2	60	50	65	55	50,2	43,7	51,4	44,6
S03	NE	PT	60	50	65	55	59,8	52,8	54,3	46,9
S03	NE	1	60	50	65	55	59,6	52,6	54,7	47
S04	NW	PT	65	55	65	55	52,8	48,2	52,8	48,1
S04	SW	PT	65	55	65	55	56,1	50,8	56,1	50,8
S05	SW	PT	65	55	65	55	53,8	49,1	53,8	49,1
S05	SW	1	65	55	65	55	55,9	50,3	55,9	50,3
S06	NW	PT	60	50	60	50	51,2	48	52	48,4
S06	NW	1	60	50	60	50	50,9	47,5	52,8	48,4
S06-A	SW	PT	60	50	60	50	52,6	49,3	53,1	49,5
S06-A	SW	1	60	50	60	50	53,2	49,3	54,2	49,7
S06-B	SW	PT	60	50	60	50	50,9	47,4	51,1	47,5
S06-B	SW	1	60	50	60	50	51,9	47,6	52,3	47,7
S07	SE	PT	60	50	60	50	51,6	47,7	51,1	47,4
S07	SE	1	60	50	60	50	52,2	47,6	51,4	47,2
S07	NE	PT	60	50	60	50	53,1	47,7	53	47,5
S07	NE	1	60	50	60	50	54,5	48	54,3	47,7
S08	NE	PT	65	55	65	55	57	51,2	56,7	50,8
S08	NE	1	65	55	65	55	57,9	51,4	57,4	50,9
S09	NE	PT	60	50	65	55	47,9	42,7	51,1	44,9
S09	NE	1	60	50	65	55	49,7	43,4	53,3	46,3
S10	NW	PT	60	50	65	55	53,1	48,1	51,3	46,9
S10	NW	1	60	50	65	55	54	49,3	52,9	48,5
S11	NE	PT	60	50	60	50	51,4	46,1	48,7	44,2
S11	NE	1	60	50	60	50	50,2	44,1	47,5	41,7
S11	SE	PT	60	50	60	50	57,3	51,5	53,5	48,4
S11	SE	1	60	50	60	50	57,1	51,3	53,7	48,7
S12	NE	PT	60	50	60	50	48,8	44,4	48,7	44

Ricettore	Direzione	Piano	Limite di zona SdF		Limite di zona SdP		Stato di Fatto		Stato di Progetto	
			Diurno	Notturno	Diurno	Notturno	Diurno	Notturno	Diurno	Notturno
S12	NE	1	60	50	60	50	49,3	44,4	49,7	44,4
S13	NE	PT	65	55	65	55	61,9	55,8	60,7	54,6
S13	NE	1	65	55	65	55	61	54,2	59,9	53,1
S13	NE	2	65	55	65	55	60,7	53,9	59,6	52,6
S13	SE	PT	65	55	65	55	64,1	57,9	62,5	56,2
S13	SE	1	65	55	65	55	63,9	57,3	62,4	55,8
S13	SE	2	65	55	65	55	64,2	57,5	62,7	55,9
S14	SE	PT	60	50	65	55	62,5	56,6	60,9	55
S14	SE	1	60	50	65	55	61,8	55,4	60,4	54,1
S14	SE	2	60	50	65	55	61,6	55,2	60,5	54,2

### Considerazioni conclusive

La nuova strada, prevista dal PUMS, assicurerà un collegamento tra Via Giardini e Stradello San Giuliano in progetto è costituita da due rotatorie di innesto alla viabilità esistente e da una carreggiata a due corsie a doppio senso di marcia affiancata da una pista ciclabile e da un percorso pedonale.

La valutazione dell'impatto acustico legato al progetto in indagine è stata svolta in tre momenti: una prima fase di caratterizzazione in cui sono state eseguite rilevazioni di rumore in alcuni punti scelti in prossimità dell'area interessata per indagarne il clima acustico. Quindi i dati raccolti hanno permesso di realizzare un modello acustico che rappresenti l'area di indagine nello stato di fatto. Infine il modello numerico è stato modificato per prendere in considerazione l'effetto della infrastruttura in progetto sul clima acustico.

Nello stato di fatto si rilevano una serie di facciate che presentano valori superiori al limite di classificazione acustica soprattutto in orario notturno condizioni che vengono risolte o comunque migliorate dall'intervento in progetto grazie allo spostamento del traffico sulla nuova strada che non presenta fabbricati direttamente affacciati ed all'inserimento della rotatoria con via Giardini che determina una riduzione della velocità media di transito.

La nuova infrastruttura determina un incremento dei livelli di rumorosità sui fabbricati S06 ed S09, la soluzione di intervento individuata, prevede l'asfaltatura per il tratto di 180m più a est con asfalto basso-emissivo tipo "Asphalt Rubber Gap Grade. La soluzione permette di garantire anche in corrispondenza dei fabbricati citati di valori conformi ai limiti.

**Effetti sul Rumore Urbano: l'intervento non determinerà effetti all'esterno dell'area di intervento in quanto le emissioni delle residenze hanno effetti solo ravvicinati ed il traffico generato risulta irrilevante.**

### 3.8 Cambiamenti climatici e comfort urbano

Con riferimento al tema del consumo di suolo si evidenzia che l'area di intervento è ricompresa nelle Tavole del PUG all'interno del perimetro del Territorio Urbanizzato, mentre risulta esterna al territorio la urbanizzato la strada extra-comparto, quindi l'intervento non viene computato ai fine del rispetto dell'articolo 5 della legge regionale 24/2017 in quanto siamo in un caso di applicazione dell'articolo 6 comma 5 lettere b e c.

### Valutazioni sul comfort urbano

Il progetto di riconversione ad uso residenziale dell'area delle ex caserme prevede la realizzazione di 4 palazzine perseguiendo il principio della città compatto che lascia la possibilità di articolare a terra degli spazi verdi ad uso comune capaci di generare maggiore qualità all'insediamento.

Si rendono infatti disponibili a terra parte di aree verdi da destinare ad uso esclusivo, parti da destinare a spazi relazionali con diverso grado di fruizione e la possibilità di piantumare diverse specie arboree, come indicato nella Tavola T.13 Progetto del verde e meglio specificato nella Relazione di Progetto del Verde.

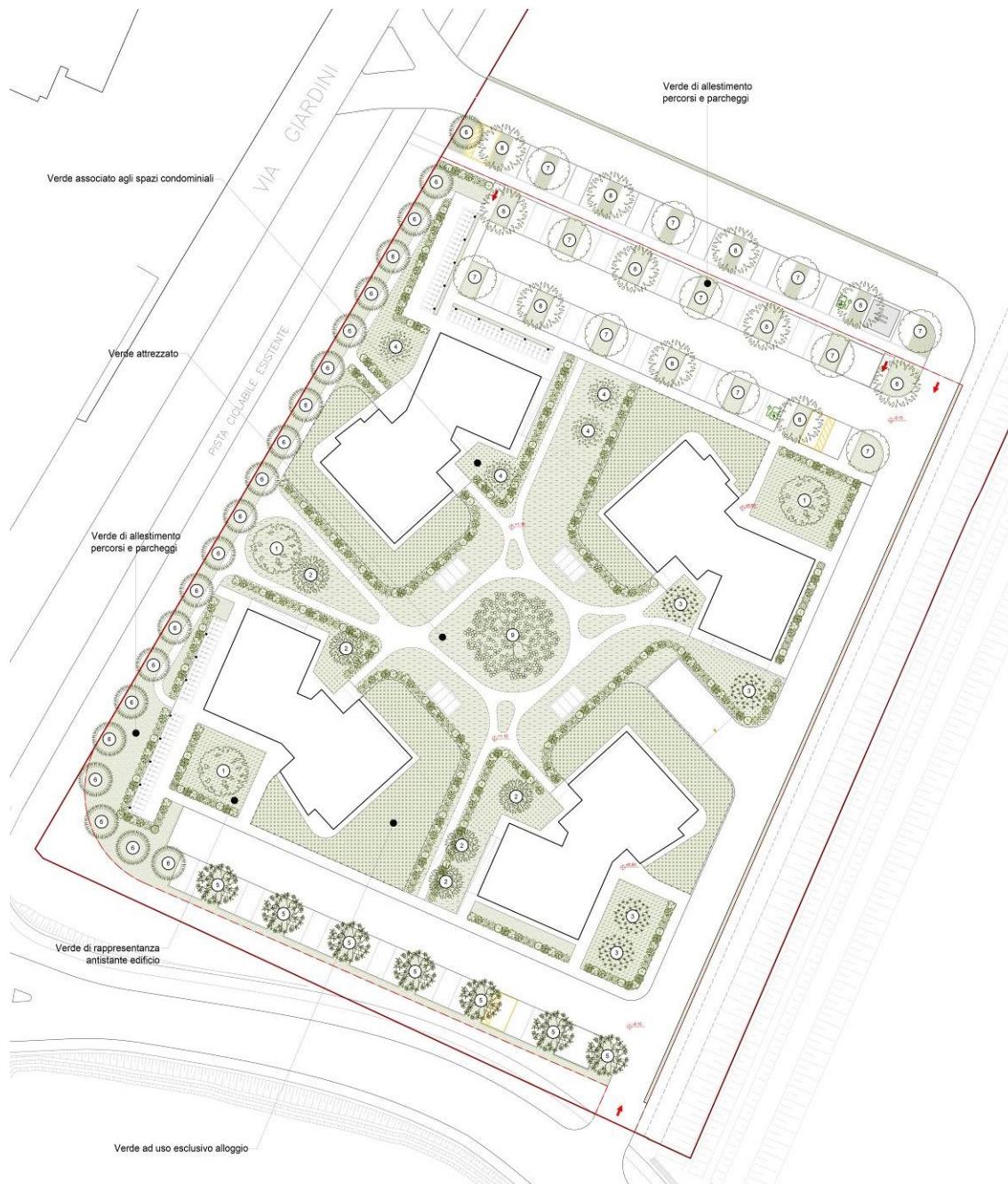


Immagine 3.8.1 – Stralcio Tavola T13 – Planimetria di progetto del verde e delle aree interne

Inoltre, lo schema urbano relativo al posizionamento degli edifici crea una situazione di ombreggiamento sulle aree esterne tale da garantire la presenza di aree di confort, mentre l'orientamento e la forma degli edifici che si affacciano sulla corte è studiare per garantire i massimi affacci degli alloggi sulle aree verdi.

Il progetto, inoltre, rispetta le indicazioni de RIE, l'indice di Riduzione dell'Impatto Edilizio (RIE), previsto all'articolo 1 dell'allegato 1 al Regolamento Edilizio del Comune di Modena, un “*...indice numerico di qualità ambientale, finalizzato ad una migliore progettazione integrata in chiave microclimatica, applicato al lotto al fine di certificare la qualità dell'intervento edilizio rispetto alla permeabilità del suolo ed al verde.*”

Sempre l'articolo 1 dell'allegato al RIE si descrivono gli elementi che possono concorrere al calcolo “*Costituiscono elementi essenziali nella determinazione delle superfici con valore RIE:*

- a. la tipologia e i materiali di finitura delle superfici esterne esposte alle acque meteoriche;*
- b. la gestione e l'eventuale recupero /riuso delle acque meteoriche;*
- c. la piantumazione e l'inverdimento pensile.*

*È calcolato sulla base dei coefficienti di deflusso delle superfici e della quantità e grandezza delle alberature, l'indice RIE è fortemente indicativo dell'efficacia dell'intervento in termini di regimazione delle acque e influenza del microclima locale ed è raggiungibile tramite un gran numero di possibili soluzioni alternative, consentendo quindi un'ampia scelta progettuale.*”

In sostanza si può affermare che complessivamente il progetto, garantendo il rispetto di tale indice, consente il raggiungimento della qualità del microclima locale.

Sarà, inoltre, opportuno nella realizzazione delle aree private e degli edifici ridurre al massimo l'effetto riscaldamento dovuto a radiazione solare attraverso l'utilizzo di materiali freddi (*cool materials*) e in tal senso si prevede un richiamo nelle NTA dell'Accordo Operativo.

## 3.9 Elettromagnetismo

### 3.9.1 Impianti di comunicazione mobile

Si è provveduto alla consultazione del catasto reginale delle sorgenti sul sito ARPAE, “*il Catasto Regionale CEM è stato istituito con legge n. 36/2001, art. 8, comma 1, lett. d), e realizzato in coordinamento con il Catasto Nazionale di cui all'articolo 4, comma 1, lettera c), al fine di rilevare i livelli dei campi di tutte le sorgenti fisse nel territorio regionale, con riferimento alle condizioni di esposizione della popolazione. L'attuale versione del Catasto Regionale contiene gli impianti di comunicazione mobile, mentre sono in corso di implementazione le sezioni relative agli impianti radiotelevisivi e agli impianti di distribuzione dell'energia elettrica fino a 150 kV.*”

Dai dati regionali emerge la presenza di alcune stazioni radio base nelle aree circostanti ma non nell'area d'intervento, come evidenziato nell'immagine sottostante.

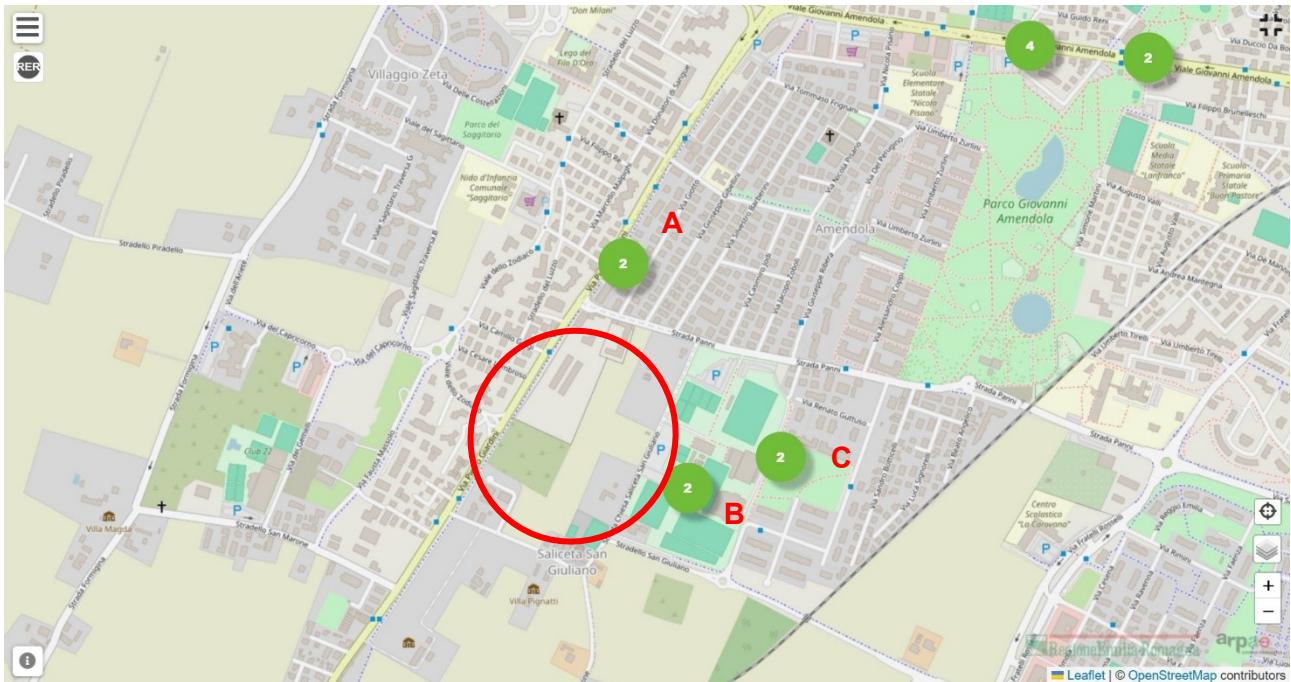


Immagine 3.9.1 - Localizzazione sorgenti CEM (cfr. Sito ARPAE)

Di seguito si riportano le schede delle stazioni base nell'intorno dell'area.

### Stazione A

#### STAZIONE RADIO BASE

Indirizzo: VIA GIARDINI, 726 - Modena  
 Tecnologie autorizzate: LTE1800 - LTE2100 - LTE2600 - UMTS2100  
 Data di attivazione: antecedente al 1/1/2019



#### STAZIONE RADIO BASE

Indirizzo: VIA GIARDINI, 726 - Modena  
 Tecnologie autorizzate: LTE800 - LTE2600 - UMTS2100  
 Data di attivazione: antecedente al 1/1/2019

### Stazione B

**STAZIONE RADIO BASE**

**Indirizzo:** Via Stradello Chiesa, 52 - Modena

**Tecnologie autorizzate:** GSM900 - GSM1800 - LTE1800 - LTE2100 - UMTS2100

**Data di attivazione:** antecedente al 1/1/2019



**STAZIONE RADIO BASE**

**Indirizzo:** Via Stradello Chiesa, 52 - Modena

**Tecnologie autorizzate:** 5G3700 - GSM900 -  
LTE800 - LTE2100 - LTE2600 - LTE1800-5GDSS  
- LTE2600-TDD - UMTS900 - UMTS2100

**Data di attivazione:** 03/02/2023



**Stazione C**

**STAZIONE RADIO BASE**

Indirizzo: via Panni - Modena

Tecnologie autorizzate: GSM900 - LTE800 - LTE1800 - LTE2100 - LTE2600

Data di attivazione: 21/01/2022



**STAZIONE RADIO BASE**

Indirizzo: via Panni - Modena

Tecnologie autorizzate: 5G700 - LTE1800 - LTE2100 - LTE2600 - UMTS900

Data di attivazione: 06/12/2022



### **3.9.2 Rete AT/MT.**

Nell'area non si segnala la presenza di elettrodotti ad alta tensione. La linea media tensione più prossima è localizzata sul lato est della via Giardini ed è interrata. Si prevede una derivazione da questa nelle aree di U1 per arrivare alla Cabina di trasformazione MT/BT ubicata nel parcheggio di urbanizzazione.

Come evidenziato dal documento “Linea Guida per l'applicazione del punto 5.1.3 dell'Allegato al DM 29.05.08 Distanza di prima approssimazione (DPA) da linee e cabine elettriche” la distanza DPA dalla cabina deve essere superiore ai 2 metri. La localizzazione proposta al margine est dell'area di urbanizzazione primaria consente il rispetto di tale indicazione,

<p><u>Cabina secondaria di tipo box o similari, alimentata in cavo sotterraneo Scheda B10</u></p>	<p>Dimensioni mediamente di (4,0 x 2,4) m - altezze di 2,4 e 2,7 m ed unico trasformatore</p>		Trasformatore 250 KVA	1,5	B10a
			Trasformatore 400 KVA	1,5	B10b
			Trasformatore 630 KVA	2	B10c

Immagine 3.9.2 – SCHEDA DPA Cabina (cfr. Sito ARPAE)

### 3.10 Fabbisogno energetico e idrico

#### FABBISOGNO ENERGETICO

Le palazzine saranno progettate con un sistema involucro - impianti volti al massimo risparmio energetico conseguibile per ottenere certificazione energetica in Classe A4 NZEB (Edifici ad energia quasi zero - massima categoria raggiungibile), rispetteranno i criteri relativi alle fonti energetiche rinnovabili per nuove costruzioni dettati dalla normativa vigente in materia DGR 20 LUGLIO 2015 n. 967, DGR 24 OTTOBRE 2016 n. 1715, DGR n. 1383/2020 e DGR n. 1548/2020, DGR 25 LUGLIO 2022, n. 1261 Regione Emilia Romagna. In particolare l'impiantistica che verrà progettata e installata sarà tale da garantire che l'energia prodotta da fonte energetica rinnovabile sarà pari almeno al 70% della somma dei consumi previsti per la produzione di acqua calda sanitaria, la climatizzazione invernale e la climatizzazione estiva.

#### RECUPERO ACQUE AD USI NON PREGIATI

La rete di raccolta delle acque meteoriche nel lotto privato prevede la realizzazione di due dorsali lungo i rami di viabilità interna nord e sud, le quali si collegheranno alla dorsale principale lungo la strada sul confine est del comparto, che a sua volta si innesta a nord nella dorsale di raccolta del lotto pubblico. Ai fini della laminazione, nel punto di allaccio con la rete pubblica dovrà essere garantita una portata di scarico tarata di massimo 4,8 l/s.

Le dorsali del lotto privato saranno opportunamente sovradimensionate per garantire un accumulo di almeno 151 mc, al fine di soddisfare il principio dell'attenuazione idraulica. A titolo puramente indicativo, uno scatolare delle dimensioni di 1x1 m e di lunghezza di 160 m consente di accumulare 160 mc, sufficienti per garantire la laminazione dell'onda di piena,

Le acque intercettate dalle superfici pavimentate interne al lotto privato confluiranno attraverso opportune caditoie all'interno delle dorsali principali, dove avverrà la laminazione.

Le acque intercettate dalle coperture degli edifici, invece, saranno indirizzate all'interno delle due vasche di raccolta e riuso previste al di sotto degli stalli per biciclette nella zona occidentale del comparto, delle dimensioni di 45 mc ciascuna. Nel caso di riempimento delle vasche di accumulo, le acque delle coperture bypasseranno tale sistema e confluiranno nelle dorsali principali, ove verranno laminate e scaricate con portata tarata nella rete pubblica.

Le due vasche di raccolta delle acque da riutilizzare a fine irrigui sono posizionate al disotto delle aree esterne coperte destinate al deposito delle biciclette.

### **3.11 Infrastrutture a servizio delle urbanizzazioni**

Una delle scelte operate e finalizzate all’attuazione di un intervento sostenibile è quella di non utilizzare il gas come fonte energetica né per la produzione di calore né per l’uso cottura. Saranno invece massimamente utilizzate le fonti rinnovabili (impianti fotovoltaici e solari)

#### **3.11.1 Reti elettriche**

In seguito alle verifiche fatte con INRETE, Ente gestore delle linee elettriche nel comune di Modena, visto il numero di utenze previste e la volontà di non dotare gli alloggi di gas metano, sarà necessario realizzare una nuova cabina di trasformazione pubblica da media tensione (MT) a Bassa tensione (BT) di dimensioni 4x4 metri.

La linea elettrica di MT più prossima al comparto in oggetto corre parallela a Via Giardini, prevalentemente sul lato Est. Sarà pertanto necessario allacciarsi con una linea di MT a quella sopra detta, attraversando il Cavo Cerca e realizzando una cabina di trasformazione prevista sul lato sud della strada in progetto al limite est della stessa.

Il Cavo Cerca corre sotto la pista ciclabile esistente ed è tombinato con un manufatto scatolare di cemento armato di dimensioni interne 4,00 m x 2,00 m. L’attraversamento con la rete elettrica si ipotizza sull’estradosso dello scatolare stesso, che verrà pertanto demolito e ricostruito per un tratto di larghezza adeguata al passaggio delle polifore.

Dalla cabina partiranno le linee di bassa tensione che andranno a servire gli armadietti di distribuzione localizzati in area prossima agli ingressi delle palazzine in progetto e da questi andranno ad alimentare i vani contatori localizzati negli spazi comuni delle palazzine.

#### **3.11.2 Reti telefoniche**

la linea telefonica più prossima al comparto in oggetto corre parallela a Via Giardini, al di sotto della banchina posta sul lato Ovest.

In analogia alla rete elettrica, la linea telefonica a servizio del comparto attraverserà il canale Cerca sull’estradosso del manufatto scatolare e verrà posizionata in corrispondenza dei parcheggi di urbanizzazione. Da questa partiranno gli stacchi per servire i fabbricati in oggetto.

In fase di progettazione esecutiva si perverrà congiuntamente agli uffici TELECOM alla definizione del dettaglio in numero e dimensioni delle polifore da adottare.

#### **3.11.3 Illuminazione Pubblica**

Sul lato nord della strada in progetto, sul lato opposto dell’edificazione, è prevista l’installazione di cinque pali per l’illuminazione degli incroci, della strada e degli adiacenti parcheggi.

I pali, alti circa 8 mt, sono posti a una distanza reciproca di circa 25 mt.

I pali e i relativi pozzi verranno posti in opera al di fuori della piattaforma stradale, ad una distanza di almeno 50 cm come prescritto dal codice della strada.

Dato l’esiguo numero di punti luce pubblici e una potenza complessiva richiesta fra i 200 e i 300 watt non sarà realizzato un nuovo quadro ma ci si collegherà alla rete esistente sul lato Ovest di Via Giardini. Le scelte di dettaglio relative al tipo di palo e ai corpi illuminanti verranno definite nelle fasi di progettazione successive, in accordo con l’ente gestore HERA Luce s.r.l..

La progettazione esecutiva garantirà il rispetto della Legge di riferimento in materia di illuminazione ovvero la L.R. 29 settembre, n.19 della Regione Emilia-Romagna “Norme in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e del risparmio energetico” e della specifica normativa CAM inerente i sistemi di illuminazione pubblica. Il rispetto delle citate normative oltre a limitare l'inquinamento luminoso, impongono l'installazione di armature ad alta efficienza energetica e durata minima garantita (indice IPEA).

In sede di progettazione esecutiva sarà anche prodotta relazione illuminotecnica e verifica dell'indice IPEA.

### **3.11.4 Reti idriche**

I tratti di rete idrica di distribuzione esistente più prossimi sono in Via Golgi (CA DN 80) e in Via Giardini dall'incrocio con Via Panni (CA DN 150).

Per allacciare le utenze del comparto in progetto si rende dunque necessario prevedere il collegamento di tali tratte di rete.

Il fabbisogno idrico del nuovo comparto, con specifico riferimento alle 36 unità abitative residenziali previste, risulta essere di pressappoco di 22 mc/day supponendo una dotazione procapite di circa 200 l/s ed una densità abitativa di 3 abitanti per ciascuna unità immobiliare in progetto.

La massima portata verso il comparto nell'ipotesi di garantire circa 0.1 l/s per ciascuna unità abitativa in progetto risulta essere di circa 3,6 l/s.

Per la conformazione della rete di distribuzione dell'acqua idropotabile del distretto, il comparto in progetto non dovrebbe presentare alcuna problematica di approvvigionamento, con pressioni di esercizio che dovrebbero mantenersi pressoché costanti durante tutto l'arco della giornata.

Si prevede la posa di una tipologia di condotta in PVC-U (PVC rigido non plastificato), conforme alla norma UNI EN 1452-2 (MRS 250,  $\sigma$  100 fino a DN 90,  $\sigma$  125 oltre), fornito in barre da 6 mt con terminale a bicchiere, con guarnizione PN 16 (conforme alla UNI EN 681/1, classificate tipo WA) preinserita in EPDM con elemento di rinforzo (in polipropilene o acciaio).ad una distanza non minore di 50 cm dall'estradosso delle condotte di altri servizi interrati.

L'alimentazione delle unità abitative del comparto in progetto sarà effettuato mediante il collegamento delle reti esistenti in CA DN 80 in Via Golgi e CA DN 150 in Via Giardini angolo Via Panni con una condotta in PVC DN 160.

Le condotte saranno posate ad una profondità non minore di 0,90 m sull'estradosso del tubo e ricoperte con sabbia di Po lavata e vagliata. In corrispondenza degli inserimenti sulle condotte esistenti saranno previste saracinesche di intercettazione a tampone gommato in ghisa e relativi pezzi speciali in ghisa con la realizzazione dei blocchi di ancoraggio. Tali saracinesche permetteranno di sezionare parzialmente la condotta esistente in caso di rottura assicurando la continuità del servizio idrico alla lottizzazione da parti differenti della rete di distribuzione.

Considerate le criticità della rete idrica, sarà opportuno che per ogni lotto privato la rete antincendio eventualmente da prevedersi sia realizzata internamente, alimentata da una vasca interrata dedicata e con un volume di accumulo dimensionato a cura dell'impiantista. Il riempimento di dette vasche, che saranno alimentate tramite l'acquedotto oltre che da eventuali serbatoi per il riutilizzo dell'acqua piovana

La posa delle nuove reti sarà eseguita secondo le prescrizioni e gli standard definiti dall'Ente Gestore del servizio-Hera.

### **3.11.5 Reti fognarie**

Le soluzioni tecniche previste per le reti di drenaggio del comparto in oggetto hanno necessariamente implicato la diversificazione dei deflussi delle acque reflue di origine antropica dalle acque di origine meteorica, così che queste ultime possano essere temporaneamente invasate in un bacino di laminazione per l'accumulo dei volumi necessari al rispetto dei principi di gestione del rischio idraulico del territorio.

Il rispetto di tali principi si rende necessario in virtù delle condizioni di criticità idraulica cui può essere sottoposto il corpo ricettore delle acque miste o meteoriche esistente.

In particolare, è stato individuato il medesimo recapito per le reti di drenaggio a servizio dell'area (sia acque meteoriche che acque nere), ovvero il Cavo Cerca che percorre il lato Est di Via Giardini sotto la pista ciclabile esistente (lato Ovest di comparto) combinato con sezione in c.a. di misure interne 4,00 x 2,00 m., con una parete sul fondo in mezzeria che separa la parte predefinita per il transito delle acque nere di magra (lato ovest) da quelle per acque meteoriche (lato Est)

### **RETE FOGNARIE ACQUE REFLUE**

La rete di raccolta delle acque reflue sarà costituita da 2 allacci provati direttamente collegati al Cavo Cerca; sarà utilizzato un sistema di tubazioni in PVC SN8 UNI EN 1401 diametro 160 mm con pozzi di ispezione del sistema di protezione realizzati in cls.

Qualora venga richiesto un sistema di protezione a perfetta tenuta idraulica potrà essere realizzato un sistema con condotte in PEAD del tipo saldato testa-testa con diametri commerciali DN 160 a perfetta tenuta idraulica secondo la Norma UNI 7613 - 10520; per rendere ispezionabile il sistema e garantirne la durabilità e officiosità la rete nera verrà incamiciata da un sistema di tubazioni in PVC SN8 UNI EN 1401.

Sugli allacciamenti delle acque nere dovranno essere predisposte vasche di tipo biologico di congrua volumetria, sugli allacciamenti alla rete provenienti dalle calate delle cucine dovranno essere predisposti idonei pozzi degrassatori.

Nell'intervento in progetto è prevista la realizzazione di circa 36 alloggi da cui si può stimare il numero degli abitanti equivalenti che andranno a stabilirsi nell'area che sarà all'incirca 110.

Si calcola ora la portata nera massima da raccogliere con la formula:

$$Q_{24} = \frac{\alpha \times Pop \times Dot}{24 \times 3600} \text{ [l/s]}$$

dove:

Dot = 320 l/g      dotazione idrica giornaliera

$\alpha = 0,8$  coefficiente di afflusso in fogna

$Pop = 110$  numero degli abitanti i cui reflui vengono raccolti

da cui si ottiene un valore di portata nera media pari a:

l/s	0,33
m <sup>3</sup> /h	1,17

che considerando un coefficiente di punta per le condizioni specifiche di 4,75 (Bonomo 1988) raggiunge una portata di punta pari a circa 1,60 l/s.

## RETE FOGNARIE ACQUE METEORICHE

Lo scarico ultimo delle portate meteoriche generate dal comparto è stato previsto nel Cavo Cerca, previa laminazione dei deflussi di piena.

L'obiettivo prefissato è infatti quello di contenere gli apporti udometrici delle aree afferenti alla rete esistente che verranno urbanizzate, nell'ottica di ottimizzare la gestione del rischio idraulico sul territorio.

Per mitigare l'impatto del nuovo intervento si prevede dunque di applicare il principio dell'attenuazione idraulica, al fine di ridurre la portata specifica in uscita dal comparto in esame del 30% rispetto al valore specifico di deflusso proprio dell'area ante-operam, così come definito nel Regolamento Edilizio del Comune di Modena (Art. III.IV.2 comma 11 scenario b).

Per l'applicazione del principio dell'attenuazione idraulica, sono state considerate solo le aree che scoleranno nel sistema fognario in progetto, di estensione complessiva pari a 7.865 mq (edifici, pavimentazioni e aree verdi collegate alla rete di drenaggio), a cui è stato assegnato un coefficiente udometrico ante-operam pari a 10 l/s per ettaro. In via del tutto cautelativa, infatti, tutta l'area è stata considerata come se ad oggi fosse completamente verde, senza considerare la presenza di alcune aree occupate da vecchi edifici.

Secondo le stime effettuate, la portata in uscita dal comparto in oggetto ante-operam risulta pari a 7,9 l/s. Considerando una riduzione del 30%, l'intervento nel suo complesso dovrà garantire una portata in uscita non superiore a 5,5 l/s. Nello specifico, per il lotto privato, le cui superfici scolanti ammontano a circa 6.896 mq, risulta una portata massima in uscita di 4,8 l/s, mentre per il lotto pubblico, le cui superfici scolanti ammontano a circa 969 mq, risulta una portata massima in uscita di 0,7 l/s.

Per garantire tali portate di uscita dal bacino considerato, si prevede di realizzare due sistemi di laminazione che consentano la laminazione dell'onda di piena, uno afferente la parte privata residenziale ed uno afferente la parte pubblica delle urbanizzazioni. Tali sistemi prevedono il sovrardimensionamento delle dorsali principali di raccolta delle acque meteoriche, previste lungo la viabilità in progetto interna al comparto.

Considerata l'estensione e la tipologia delle coperture delle superfici previste dal progetto, sono stati ricavati gli idrogrammi di piena, utilizzando come parametri idrologici di riferimento quelli indicati al comma 14 dell'Art. III.IV.2 del RE per tempi di ritorno di 50 anni.

Per quanto riguarda il lotto pubblico delle urbanizzazioni, sulla base degli idrogrammi ottenuti, per laminare l'onda di piena in occasione di eventi meteorici particolarmente intensi e allo stesso tempo garantire la portata massima in uscita sopra indicata, risulta necessario un volume di accumulo di almeno 21,6 mc. Si prevede di ricavare tale volume realizzando una dorsale lungo la viabilità interna con tubazione di diametro 800 mm e lunghezza di circa 80 m, capace di accumulare 40 mc (>21,6 mc necessari). All'interno della dorsale confluiranno anche le acque provenienti dall'intervento privato ma già laminate, quindi con portata massima pari a 4,8 l/s. Lo scarico della dorsale nella rete fognaria comunale avverrà mediante opportuna bocca tarata a 5,5 l/s (0,7 l/s + 4,8 l/s).

La progettazione esecutiva andrà a meglio definire e verificare il sistema idraulico mediante una modellazione a moto vario.

Tutta la rete è prevista con funzionamento a gravità e pendenze dell'1 per mille, volutamente minima al fine di permettere l'effetto di invaso delle portate.

L'Ente di gestione del reticolo delle acque meteoriche/superficiali (HERA) normalmente impone l'allacciamento del sistema di drenaggio in corso di realizzazione con una bocca tarata che consenta solo ed esclusivamente il recapito di una portata prestabilita al ricettore finale gestito.

Detto dispositivo di regolazione delle portate si prevede in questa fase sia una semplice bocca tarata costituita uno spezzone di tubo DN 160; a monte del quale si ipotizza la posa di una valvola tipo Hydroslide tarata su tale diametro equivalente con meccanismo a galleggiante che, parzializzando la luce libera di deflusso al variare del battente idrico, garantisce portata in uscita costante.

Trattandosi di lottizzazione esclusivamente residenziale, ai sensi dei criteri contenuti nella Deliberazione G.R. dell'Emilia Romagna N. 286 del 14/02/2005 "Direttiva concernente indirizzi per la gestione delle acque di prima pioggia e di lavaggio da aree esterne (art. 39, DLgs 11 maggio 1999, n. 152)" e nella Delibera G.R. dell'Emilia Romagna N. 1860 del 18/12/2006 "Linee Guida di indirizzo per la gestione acque meteoriche di dilavamento e acque di prima pioggia in attuazione della Deliberazione G.R. N. 286 del 14/02/2005", non è stato previsto alcun trattamento di sedimentazione e disoleatura delle acque di dilavamento di strade e piazzali.

Le condotte in CLS sono previste del tipo prefabbricate autoportanti in calcestruzzo di cemento ad alta resistenza ai solfati, a sezione circolare con base piana, giunzione a bicchiere e guarnizione di tenuta incorporata nel giunto conformi alle norme UNI EN 1916/2004, UNI 4920, DIN 4060, PREN 681.1

Le dorsali minori destinate al trasporto di acque di origine meteorica, non deputate a svolgere la funzione di laminazione delle onde di piena, saranno presumibilmente in PVC SN8 a norma UNI-EN 1401-1 e collegate con giunti a bicchiere e guarnizione in neoprene per assicurare l'impermeabilità. Le tubazioni saranno posate su letto in sabbia dello spessore di 10 cm, con rinfianco e ricoprimento del tubo per uno spessore di 20 cm con lo stesso materiale.

Sulle condotte saranno realizzati pozzetti o torrini d'ispezione in corrispondenza di cambi di direzione e allacci d'utenza d'ispezione e di raccordo e per allacciare le utenze presenti nei singoli lotti; in media sarà realizzato all'incirca un pozetto ogni 40÷45 metri lineari di condotta.

Saranno altresì posti in opera un numero adeguato di caditoie (ogni caditoia dovrà coprire una superficie massima di circa 125 mq) che trasferiscano le acque dalla superficie stradale alle condotte di raccolta.

I chiusini dei pozzetti di allaccio e di ispezione è previsto siano in ghisa sferoidale di classe D400 (UNI EN124) ad esclusione di zone o punti dove tali classi sono inadeguate od eccessive in rapporto all'entità e alle caratteristiche dei carichi a cui sono, o possono essere, sottoposti.

La raccolta delle acque meteoriche sarà effettuata con griglie asolte rialzabili in ghisa sferoidale, classe di appartenenza non inferiore a C250, secondo la Norma EN 124, forza di controllo > 250 kN e telaio di dimensioni interne almeno 400 x 400 mm

## 4 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI

### 4.1 Sintesi coerenza con la pianificazione sovraordinata

Con riferimento alle analisi svolte nel Capitolo 2 della presente relazione si riporta a seguito una tabella sintetica con la valutazione di coerenza rispetto ai vari livelli di pianificazione sovraordinata.

PIANIFICAZIONE TERRITORIALE DI AREA VASTA	
<b>PTPR della Regione Emilia Romagna</b>	
Nell'area non si rilevano prescrizioni	<b>A</b>
<b>PGRA dell'autorità di Bacino del Po</b>	
Nell'area non si rilevano scenari di pericolosità	<b>A</b>
Nell'area non si rilevano scenari di rischio	<b>A</b>
<b>PTCP – Carta delle tutele, tutele delle risorse paesistiche e storico – culturale – Tavola 1.1.4</b>	
ACCORDO OPERATIVO La tavola individua al margine est il CANALE STORICO: Canale di Formigine, e sul margine ovest la VIABILITA' STORICA: via Giardini INFRASTRUTTURA VIARI EXTRACOMPARTO Il tracciato intercetta il CANALE STORICO: Canale di Formigine, e sul margine ovest la VIABILITA' STORICA: via Giardini	<b>A</b>
<b>PTCP – Carta delle tutele, tutela delle risorse naturali, forestali e della biodiversità del territorio – Tavola 1.2.4</b>	
Nell'area non si rilevano indicazioni di tutela	<b>A</b>
<b>PTCP – Carta delle sicurezze del territorio, rischio sismico: carta delle aree suscettibili di effetti locali – Tavola 2.2 a.4</b>	
L'area rientra nelle aree soggette ad amplificazioni per caratteristiche litologiche	<b>B</b>
<b>PTCP – Carta delle sicurezze del territorio, rischio idraulico: carta della pericolosità e della criticità idraulica – Tavola 2.3.2</b>	
L'area rientra nelle aree soggette a criticità idraulica	<b>B</b>
<b>PTCP – Carte di vulnerabilità ambientale, rischio inquinamento acque: vulnerabilità all'inquinamento dell'acquifero principale – Tavola 3.1.2</b>	
L'area è classificata con un grado di vulnerabilità medio.	<b>A</b>

<b>PTCP – Rischio di vulnerabilità ambientale, rischio inquinamento acque: zone di protezione delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano – Tavola 3.2.4</b>	
L'area è classificata come un'area caratterizzata da ricchezza di falde idriche e disciplinata dall'articolo 12 A e così definite alla lettera b):	<b>B</b>
<b>PTCP – Carte di vulnerabilità ambientale, rischio inquinamento acque: zone vulnerabili da nitrati di origine agricola ed assimilate – Tavola 3.3.2</b>	
L'area rientra quasi interamente nelle zone vulnerabili da nitrati di origine agricola assimilate.	<b>A</b>
<b>PTCP – Assetto strutturale del sistema insediativo e del territorio rurale</b>	
L'aere rientra nel Territorio insediato	<b>A</b>
<b>PTCP – Tavole della mobilità – Tavola 5.1-5.2-5.3</b>	
VIABILITA' - L'area rientra all'interno del territorio urbanizzato, nel tratto interessato dall'intervento la via Giardini non presenta particolari classificazione all'interno della rete strade sovracomunale, TPL - Nel tratto urbano della via Giardini la tavola identifica un <b>Asse forte della rete automobilistica del trasporto pubblico extraurbano di primo livello</b> CICLABILITA' - La via Giardini è evidenziata per la <b>mobilità dolce come rete di primo livello in sede propria di progetto</b>	<b>A</b>
<b>PTCP – Carta delle Unità di Paesaggio – CARTA 7</b>	
Le aree sono classificate come UDP 8: paesaggio periurbano di Modena e della fascia nord del capoluogo	<b>A</b>
<b>PIANIFICAZIONE COMUNALE</b>	
<b>PUMS: Piano Urbano per la Mobilità Sostenibile</b>	
La via Giardini fa parte della maglia delle dorsali e lungo essa è segnalata la presenza di percorsi ciclopedinali realizzati o in cantiere. Nell'area d'intervento è evidenziato un percorso ciclabile in progetto Nell'area d'intervento è segnalato un collegamento tra la via Giardini e via Chiesa Saliceta San Giuliano da realizzarsi entro 10 anni.	<b>A</b>

Legenda _ Compatibilità con gli strumenti di pianificazione	
<b>A</b>	Coerente
<b>B</b>	Coerente con prescrizioni
<b>C</b>	Non coerente

## 4.2 Sintesi delle relazioni tra il progetto e le norme comunali

Con riferimento alle analisi svolte nel Capitolo 2 della presente relazione si riporta a seguito una tabella sintetica con la valutazione di coerenza rispetto ai vari livelli di pianificazione comunale.

PIANIFICAZIONE COMUNALE	
<b>PUMS: Piano Urbano per la Mobilità Sostenibile</b>	
<p>La via Giardini fa parte della maglia delle dorsali e lungo essa è segnalata la presenza di percorsi ciclopedinali realizzati o in cantiere.</p> <p>Nell'area d'intervento è evidenziato un percorso ciclabile in progetto</p> <p>Nell'area d'intervento è segnalato un collegamento tra la via Giardini e via Chiesa Saliceta San Giuliano da realizzarsi entro 10 anni.</p>	<b>A</b>
<b>PUG: Piano Urbanistico Generale</b>	
<b>CARTE DEI VINCOLI</b>	
<b>Vincoli, rispetti e tutele relativi ai beni paesaggistici – aree soggette al rilascio di autorizzazione paesaggistica – VT 2.1</b>	
L'area in parte è segnalata come area esclusa da vincolo paesaggistico.	<b>B</b>
<b>Vincoli, rispetti e tutele relativi al sistema naturale – VT 2.2</b>	
<p>Al limite est dell'area oggetto di intervento è segnalato un corso d'acqua minore.</p> <p>La strada di collegamento tra via Giardini e via Chiesa Saliceta San Giuliano rientra in un'area classificata come connettivo ecologico diffuso.</p>	<b>A</b>
<b>Vincoli, rispetti e tutele relativi alle acque superficiali e sotterranee – VT 2.3</b>	
<p>L'area rientra nelle aree caratterizzate da ricchezza di falde idriche e una parte è compresa nelle zone di rispetto allagate in riferimento ai pozzi ad uso acquedottistico.</p> <p>Si segnala la presenza di un corso d'acqua minore – acque pubbliche superficiali.</p>	<b>B</b>
<b>Vincoli, rispetti e tutele relativi al rischio idraulico – VT 2.4</b>	
<p>L'area oggetto di intervento residenziale rientra in classe 1 e 2.</p> <p>La strada di collegamento rientra in classe 1, 2, 5 con una piccola porzione in classe 4.</p>	<b>B</b>
<b>Vincoli, rispetti e tutele relativi al rischio sismico – VT 2.5</b>	
L'area rientra in Zone stabili suscettibili di amplificazioni locale - classe H di scuotimento atteso al sito: 800-900.	<b>B</b>
<b>Vincoli, rispetti e tutele relativi alle vie di comunicazione – VT 3.1</b>	
Nell'area è evidenziato un'asse stradale previsto dal PUMS a 5 e 10 anni con la relativa zona di rispetto dalle nuove strade.	<b>A</b>
<b>Vincoli, rispetti e tutele relativi alle infrastrutture tecnologiche, agli impianti e ai cimiteri – VT 3.2</b>	
<p>L'area risulta confinante con Centri abitati serviti da depuratore</p> <p>Il tracciato della nuova strada è attraversato da un gasdotto e dalla relativa fascia di rispetto.</p>	<b>A</b>

<b>Vincoli, rispetti e tutele del sistema storico archeologico – VT 4.1</b>	
Si segnala la presenza di un canale storico esterno al centro storico. La via Giardini è classificata come viabilità storica.	A
<b>STRATEGIA</b>	
<b>L'infrastruttura verde e blu – ST 2.1.1</b>	
L'area oggetto di intervento, ad eccezione dell'edificio ancora presente, è classificata come altre aree non sigillate. Il nuovo tracciato della strada attraversa un reticolo idrografico e in parte rientra nel sistema della forestazione urbana.	A
<b>Il paesaggio e il territorio rurale – ST 2.5.1</b>	
L'area oggetto di intervento rientra nel <b>paesaggio urbano della mixità</b> . L'area interessata dalla nuova viabilità è classificata come <b>paesaggio periurbano</b> e interessata da focus progettuali, areali delle progettualità del paesaggio.	A
<b>Le piattaforme pubbliche e la mobilità pubblica – ST 2.6.1</b>	
L'area oggetto di intervento è interessata da <b>perimetro del territorio urbanizzato</b> , presenta specifica indicazione di <b>nuove infrastrutture</b> che rientra nelle territorio periurbano “ <b>parco città campagna</b> ”.	A
<b>DISCIPLINA</b>	
<b>Trasformabilità del territorio – DU 2.3</b>	
L'area oggetto dell'intervento è classificata come <b>CQ2: tessuti di buona o discreta qualità insediativa</b> e rientra nella <b>città da rigenerare, edifici/complessi dismessi o sottoutilizzati</b> . La strada in progetto rientra nel <b>territorio rurale TR1: periurbano</b> e interessa le <b>infrastrutture verdi e blu</b> , quali elementi naturali da valorizzare e qualificare, <b>reticolo idrografico</b> ed elementi da potenziare e strutturare, <b>corridoio strutturale</b> .	A
<b>Dotazioni territoriali e città in trasformazione quadrante nord-est – DU 4.3</b>	
L'area dell'ACCORDO OPERATIVO rientra all'interno del perimetro del territorio A sud della strada in progetto si segnala un'area libera di proprietà comunale e un'area classificata come attrezzature/spazi collettivi.	A

<b>Legenda _ Compatibilità con gli strumenti di pianificazione</b>	
<b>A</b>	Coerente
<b>B</b>	Coerente con prescrizioni
<b>C</b>	Non coerente

### 4.3 Individuazione dei possibili effetti ambientali dal PIANO

L'analisi degli effetti ambientali deve tener conto del percorso valutativo che a partire dalla caratterizzazione del contesto ambientale, dagli obiettivi specifici e dalle azioni del P/P, stima quali quantitativamente gli effetti ambientali del P/P ponendoli in relazione all'evoluzione dello stato dell'ambiente.

La valutazione degli effetti ambientali del P/P costituisce un'attività fondamentale dell'intero percorso di VAS, da cui dipende la possibilità di definire misure adeguate al monitoraggio ambientale del P/P e quindi di introdurre elementi correttivi in grado di garantirne la sostenibilità ambientale, e di individuare adeguate misure di mitigazione e compensazione per gli eventuali effetti negativi sull'ambiente.

La valutazione dei potenziali effetti ambientali derivanti dalla realizzazione del P/P deve prendere in considerazione le caratteristiche degli effetti e delle aree che potrebbero essere significativamente interessate, tenendo conto in particolare, dei seguenti elementi:

- probabilità, durata, frequenza e reversibilità degli effetti;
- carattere cumulativo degli effetti;
- natura transfrontaliera degli effetti;
- rischi per la salute umana o per l'ambiente (es. in caso di incidenti);
- entità ed estensione nello spazio degli effetti (area geografica e popolazione potenzialmente interessati);
- valore e vulnerabilità dell'area che potrebbe essere interessata a causa:
  - delle speciali caratteristiche naturali o del patrimonio culturale;
  - del superamento dei livelli di qualità ambientale o dei valori limite;
  - dell'utilizzo intensivo del suolo;
- effetti su aree o paesaggi riconosciuti come protetti a livello internazionale, comunitario o nazionale.

La valutazione dei potenziali effetti dello strumento urbanistico viene effettuata, con riferimento alle analisi dello stato di fatto e della descrizione del piano, considerando gli aspetti indicati nelle specifiche Linee Guida di ISPRA "INDICAZIONI OPERATIVE A SUPPORTO DELLA VALUTAZIONE E REDAZIONE DEI DOCUMENTI DELLA VAS - DOC.N. 51/15 CF", e tiene in considerazione:

- effetti su fauna, vegetazione ed ecosistemi;
- implicazioni di carattere idrogeologico e geomorfologico delle trasformazioni;
- effetti su paesaggio, beni culturali ed archeologici;
- consumo di risorse non rinnovabili (suolo ed eventuali altre);
- effetti indotti sulla matrice antropica (es. eventuali implicazioni ambientali dell'aumento dei flussi di traffico sulla rete viaria in termini di inquinamento acustico ed atmosferico, ...);
- consumi di energia (es. per il riscaldamento ed il raffrescamento);
- consumi di risorse idriche;
- rifiuti prodotti;
- acque reflue prodotte

Si sono seguite, inoltre, le indicazioni delle medesime **Linee Guida** per svolgere, per ciascuno degli effetti individuati, un'analisi di **SIGNIFICATIVITÀ** secondo gli elementi sotto riportati:

- **Probabilità, durata e frequenza degli effetti**

Gli effetti individuati devono essere caratterizzati sulla base della probabilità di accadimento, della frequenza con cui si possono verificare e della durata.

Nel caso in cui non sia possibile stimare la probabilità in termini quantitativi possono essere utilizzate scale e giudizi qualitativi: certo, probabile, improbabile o probabilità di accadimento sconosciuta.

Devono essere indicati motivi e/o criteri utilizzati per l'assegnazione dei giudizi.

Quanto più un effetto è probabile, frequente e continuo, tanto più è significativo.

- **Reversibilità degli effetti**

La reversibilità degli effetti è strettamente collegata alla modalità con la quale l'azione agisce: continua, temporanea o permanente, e alla capacità di auto-rinnovamento della risorsa (rigenerazione naturale) ossia alla capacità della risorsa di ripristinare le condizioni preesistenti al disturbo.

In alcuni casi sono necessari interventi esterni che consentano alla risorsa di auto rinnovarsi attraverso processi naturali.

Il tempo e/o il costo necessari affinché una risorsa si rinnovi o comunque si ricreino le sue condizioni originarie possono essere parametri di misura della reversibilità. La caratterizzazione della reversibilità può essere effettuata attraverso descrizioni e analisi qualitative che tengano conto, ad esempio, del carattere intergenerazionale degli effetti, dei costi di ripristino in rapporto ai costi di intervento, della capacità di autoripristino della risorsa.

Quanto più un effetto è irreversibile tanto più è significativo.

- **Carattere cumulativo degli effetti**

L'analisi del carattere cumulativo degli effetti deve considerare gli effetti generati direttamente e indirettamente da più azioni contenute nel P/P sullo stesso aspetto ambientale.

Nell'ambito dell'analisi del carattere cumulativo degli effetti si devono considerare anche gli effetti che possono derivare dalle azioni previste da altri piani, programmi o politiche che insistono sull'ambito di influenza territoriale del P/P.

Ai fini della stima dell'effetto complessivo deve essere considerato il carattere sinergico e/o antagonistico degli effetti stessi.

Devono essere esplicitate le modalità di calcolo/stima degli effetti complessivi.

Quanto più gli effetti sono cumulativi tanto più sono significativi.

- **Natura transfrontaliera degli effetti**

La possibilità che le azioni del P/P abbiano ricadute ambientali esterne ai confini dello stato, regione, comune rappresenta una significatività ai fini dell'assoggettabilità a VAS.

- **Rischi per la salute umana o per l'ambiente (ad es. in caso di incidenti)**

Il P/P può prevedere azioni o comunque fare da quadro di riferimento per opere o attività:

- da cui possono derivare rischi di incidenti;
- alle quali è correlata una variazione dei rischi naturali e/o antropogenici già presenti nell'ambito d'influenza territoriale del P/P.

L'analisi della possibilità di rischi per la salute umana deve tener conto delle caratteristiche di pericolosità intrinseca degli agenti impattanti, delle caratteristiche ambientali e territoriali e del grado di antropizzazione del territorio interessato dall'evento accidentale e quindi della presenza ad esempio di aree urbanizzate, di infrastrutture di trasporto e attività produttive.

Tale analisi deve tenere in debita considerazione le caratteristiche territoriali e ambientali dell'area che possono influenzare la diffusione e propagazione degli effetti dannosi per la salute umana (es. presenza di vettori di trasporto naturale di effluenti, assetto morfologico e uso del suolo).

Tale criterio ricomprende anche i casi in cui la probabilità di rischio sia legata alle incertezze sulle conoscenze dei fenomeni che possono determinare il rischio.

Quanto maggiore è la possibilità che il P/P comporti rischi di incidenti e/o variazioni del rischio naturale e per la salute umana, tanto più gli effetti sono significativi.

- **Entità ed estensione nello spazio degli effetti (area geografica e popolazione potenzialmente Interessate)**

L'applicazione del criterio è strettamente correlata al grado di antropizzazione e alle caratteristiche di diffusione e propagazione degli effetti proprie dell'area.

L'analisi dell'entità degli effetti deve fare riferimento a eventuali soglie/limiti di allarme/attenzione, standard di qualità ambientali definiti dalla normativa nazionale e comunitaria.

Quanto maggiore è l'entità degli effetti, l'area e la popolazione interessata, tanto più gli effetti sono significativi.

#### **(\*) Significatività**

---

1. Probabilità, durata e frequenza degli effetti
2. Reversibilità degli effetti
3. Carattere cumulativo degli effetti
4. Natura transfrontaliera degli effetti
5. Rischi per la salute umana o per l'ambiente (ad es. in caso di incidenti)
6. Entità ed estensione nello spazio degli effetti (area geografica e popolazione potenzialmente interessate)

La Tabella sottostante è stata compilata sulla base delle valutazione analitiche e numeriche fatte nei precedenti paragrafi e alla luce delle proposte di mitigazioni degli impatti.

FATTORE	EFFETTI		SIGNIFICATIVITA' (*)
<b>SUOLO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Aumento impermeabilizzazione</li> <li>○ Modifiche pedologiche</li> <li>○ Aumento dell'erosione</li> </ul>		1 PROBABILE 2 POCO REVERSIBILE 3 CUMULABILE 4 MOLTO BASSA 5 BASSA 6 BASSA
<b>SOTTOSUOLO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Interferenza con le caratteristiche geologiche e geotecniche</li> <li>○ Instabilità dell'area dal punto di vista sismico</li> <li>○ Produzione di materiali derivanti da scavi e demolizioni</li> </ul>		1 PROBABILE 2 POCO REVERSIBILE 3 NON CUMULABILE 4 MOLTO BASSA 5 MEDIA 6 BASSA
<b>ACQUE SUPERFICIALI</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Modifiche del drenaggio superficiale (si prevede un miglioramento dell'area a sud e la prescrizione di invarianza idraulica per il comparto a nord)</li> </ul>		1 PROBABILE 2 REVERSIBILE 3 CUMULABILE 4 MOLTO BASSA 5 BASSA 6 MEDIA
<b>ACQUE SOTTERRANEE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Modifiche idrogeologiche dell'acquifero superficiale</li> <li>○ Modifiche chimico-fisiche-biologiche</li> </ul>		1 IMPROBABILE 2 POCO REVERSIBILE 3 NON CUMULABILE 4 MOLTO BASSA 5 BASSA 6 BASSA
<b>BENI NATURALI</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Perdita di habitat</li> </ul>		1 PROBABILE 2 POCO PROBABILE 3 POCO CUMULABILE 4 BASSA 5 BASSA 6 BASSA
<b>FAUNA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Perdita di specie</li> </ul>		1 PROBABILE 2 POCO PROBABILE 3 POCO CUMULABILE 4 BASSA 5 BASSA 6 BASSA
<b>PAESAGGIO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Frammentazione degli spazi naturali e modifiche alla percezione territoriale</li> </ul>		1 PROBABILE 2 POCO PROBABILE 3 POCO CUMULABILE 4 BASSA 5 BASSA 6 BASSA
<b>BENI CULTURALI E ARCHEOLOGICI</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Non sono presenti BENI CULTURALI nell'area di intervento</li> <li>○ Effetti sul Canale di Formigine</li> <li>○ Beni archeologici non segnalati</li> </ul>		1 POCO PROBABILI 2 POCO PROBABILE 3 NON CUMULABILI 4 NESSUNA 5 NESSUNO 6 LIMITATA

<b>RUMORE</b>	○ Non si rilevano impatti sul rumore	1	NESSUNO
		2	REVERSIBILI
		3	NESSUNO
		4	NESSUNO
		5	NESSUNO
		6	CONTENUTA
<b>ARIA</b>	○ Modifiche dal traffico ○ Aumento dei fabbisogni energetici	1	CONTENUTA
		2	REVERSIBILE
		3	CUMULATIVO
		4	NESSUNA
		5	CONTENUTA
		6	CONTENUTA
<b>RIFIUTI</b>	○ Possibile aumento di produzioni rifiuti	1	CONTENUTA
		2	REVERSIBILE
		3	NON CUMULABILE
		4	ASSENTE
		5	ASSENTE
		6	ASSENTE
<b>FABBISOGNO ENERGETICO</b>	○ Possibili nuovi consumi energetici	1	CONTENUTA
		2	REVERSIBILE
		3	NON CUMULABILE
		4	ASSENTE
		5	ASSENTE
		6	ASSENTE
<b>FABBISOGNO IDRICO</b>	○ Possibili nuovi consumi idrici	1	PROBABILE
		2	REVERSIBILE
		3	CUMULABILE
		4	ASSENTE
		5	ASSENTE
		6	ASSENTE

#### 4.4 Mitigazioni e Compensazioni

Gli elementi di mitigazione emersi nell'ambito del rapporto ambientale sono elencati in forma sintetica e sono da considerare parte integrante degli indirizzi progettuali dei contenuti dalla variante urbanistica, in quanto ne garantiscono la sostenibilità ambientale e territoriale.

Tali elementi, unitamente alle prescrizioni delle norme di piano e regolamentari, dovranno essere oggetto di verifica e rispettati in sede di attuazione delle previsioni urbanistiche, delle opere di urbanizzazione e nell'attuazione dei singoli interventi edilizi.

Componenti Ambientale	Potenziale impatto / Azioni di mitigazione	Ambito di applicazione
<b>Beni naturali</b>	<u>Potenziale impatto</u> Riduzione della vegetazione	
	<u>Azioni di mitigazione</u> Ricostituzione di spazi verdi con alberi e arbusti sia nella progettazione all'area ricompresa all'interno del	<i>Attuati in sede di progetto urbano e della viabilità</i>

	perimetro dell'AO che nel progetto della Infrastruttura extra comparto	
<b>Fauna</b>	<u>Potenziale impatto</u> <u>Riduzione di habitat</u> <u>Azioni di mitigazione</u> Ricostituzione di nicchie ecologiche con siepi e alberature	<u>Attuati in sede di progetto urbano e della viabilità</u>
<b>Paesaggio, Beni culturali</b>	<u>Potenziale impatto</u> Perdita di percezione del paesaggio periurbano Interferenze con il Canale di Formigine <u>Azione di mitigazione</u> Inserimento paesaggistico del progetto urbano e del nuovo asse viario e ciclabile all'interno del contesto con previsioni di mitigazione e specie coerenti con le caratteristiche dei luoghi	<u>Attuati in sede di progetto urbano e della viabilità</u>
<b>Archeologia</b>	<u>Potenziale impatto</u> . Nonostante non siano noti significativi ritrovamenti di epoca romana, l'area è compresa nell'agro centuriato di età romana e ha subito solo superficiali opere di urbanizzazione che potrebbero aver favorito la conservazione di stratificazioni di interesse archeologico. L'area di intervento ricade in area a potenziale archeologico prevalentemente non valutabile oppure medio in adiacenza a un cardine della centuriazione di età romana <u>Azione di mitigazione</u> . Su prescrizione della Soprintendenza ABAP, eventuali indagini archeologiche dirette (saggi) e/o controllo archeologico in corso d'opera	<u>Archeologia preventiva</u>
<b>Suolo</b>	<u>Potenziale impatto</u> Aumento dell'impermeabilizzazione <u>Azioni di mitigazione</u> Massimizzazione delle superfici verdi permeabili e semipermeabili Riutilizzo del terreno vegetale di scotto per la rinaturalizzazione delle aree Copertura verde del piano interrato	<u>Attuati in sede di progetto urbano e della viabilità</u>
<b>Sottosuolo</b>	<u>Potenziale impatto</u> Interferenze con le caratteristiche geologiche e geotecniche <u>Produzione materiali derivanti da scavi e demolizioni</u> <u>Azioni di mitigazione</u> Opere edilizie ed infrastrutturali adeguate alle caratteristiche geotecniche e sismiche del sito. Massimizzare il riutilizzo dei materiali generati dagli scavi e dalle demolizioni nell'ambito dello stesso intervento, o in altri siti esterni, privilegiando il riutilizzo e recupero a discapito dello smaltimento in discarica.	<u>Previste in sede di progetto urbano e della viabilità e da attuare in fase di PDC</u>
<b>Sicurezza idraulica</b>	<u>Potenziale impatto</u> Incremento apporto idrico causa impermeabilizzazione Potenziale allagamento del piano interrato <u>Azioni di mitigazione</u> Realizzazione volumi di accumulo delle acque meteoriche nel rispetto del principio dell'attenuazione idraulica Scarico delle acque meteoriche nel sistema ricettore con portata tarata, ridotta del 30% rispetto alle condizioni ante-operam.	<u>Previste in sede di progetto urbano e della viabilità e da attuare in fase di PDC</u>

	Realizzazione di opere di mitigazione della criticità idraulica per il piano interrato.	
<b>Tutela delle acque sotterranee</b>	<p><u>Potenziale impatto</u> Parziale interferenza con zona di rispetto di pozzi ad uso acquedottistico</p> <p><u>Azioni di mitigazione</u> Adozione di misure volte alla messa in sicurezza delle opere antropiche, tra le quali: Sistema di sollevamento di eventuali acque e fluidi del piano interrato, da posizionarsi in condizioni di sicurezza idraulica, e da collegarsi alla rete fognaria Controtubazione della rete delle acque nere Strutture di fondazione e dell'interrato impermeabilizzate, come la superficie intorno agli edifici per almeno due metri</p>	<u>Previste in sede di progetto urbano e della viabilità e da attuare in fase di PDC</u>
<b>Aria</b>	<p><u>Potenziale impatto:</u> la maggiore emissione, comunque limitatissima (0,05%) sarà effettivo solo se determinerà incremento della popolazione nell'area urbana, in caso di trasferimento da altre zone determinerà una riduzione per la riduzione della emissione nei nuovi edifici.</p> <p><u>Azioni di mitigazione:</u> consistono nella disponibilità di nuovi edifici a bassa emissione nell'area urbanizzata che consente concrete alternative di spostamento senza utilizzare l'auto</p>	
<b>Rumore</b>	<p><u>Potenziale impatto:</u> non esiste alcun maggiore impatto sul rumore urbano all'esterno dell'area di intervento.</p> <p><u>Azioni di mitigazione:</u> non saranno necessarie mitigazioni sia perché non si prevedono impatti aggiuntivi, sia perché le nuove residenze non richiedono mitigazione del rumore stradale. Sarà necessaria la modifica della zonizzazione acustica vigente, della piccola porzione dell'area di intervento esterna alle fasce stradali, da ricoprendere nella UTO adiacente. Premesso che si tratta di un progetto urbano alla scala urbanistica, sono previste indicazioni per il progetto edilizio per la realizzazione di alcuni elementi in aggetto.</p> <p><u>Potenziale impatto:</u> incremento del rumore a causa della nuova struttura viaria extra-comparto in prossimità dell'innesto con Strada Saliceta San Giuliano</p> <p><u>Azioni di mitigazione:</u> In relazione alla presenza del fabbricato a nord dell'insto della strada è prevista la realizzazione di asfalto fonoassorbente</p>	<u>Sarà in ogni caso necessaria la valutazione del clima acustico da applicare al progetto edilizio come prevede la legge.</u>
<b>Consumi energetici</b>	<p><u>Potenziale impatto</u> Potenziale consumo energetico relativo ai nuovi 36 alloggi</p> <p><u>Azioni di mitigazione</u> Le palazzine saranno progettate con certificazione energetica in Classe A4 NZEB (Edifici ad energia quasi zero - massima categoria raggiungibile), rispetteranno i criteri relativi alle fonti energetiche rinnovabili per nuove costruzioni dettati dalla normativa vigente in materia DGR 20 LUGLIO 2015 n. 967, DGR 24 OTTOBRE 2016 n. 1715, DGR n. 1383/2020 e DGR n. 1548/2020, DGR 25 LUGLIO 2022, n. 1261 Regione</p>	<u>Previste nelle NTA dell'Accordo operativo da attuare in fase di PDC</u>

	Emilia Romagna. In particolare l'impiantistica che verrà progettata e installata sarà tale da garantire che l'energia prodotta da fonte energetica rinnovabile sarà pari almeno al 70% della somma dei consumi previsti per la produzione di acqua calda sanitaria, la climatizzazione invernale e la climatizzazione estiva.	
<b>Consumi idrici</b>	<u>Potenziale impatto</u> Potenziale consumi idrici relativi ai nuovi 36 alloggi	
	<u>Azioni di mitigazione</u> Nell'area non si rilevano problemi di approvvigionamento idrico ad uso domestico. Si prevede il recupero acque reflue ad uso irriguo	<u>Previste nelle NTA dell'Accordo operativo da attuare in fase di PDC</u>
<b>Produzione rifiuti</b>	<u>Potenziale impatto</u> Potenziale produzione di rifiuti relativo ai nuovi 36 alloggi	
	<u>Azioni di mitigazione</u> L'area è servita dal sistema di raccolta differenziata del Comune di Modena, al fine di agevolarne la raccolta differenziata sono state previste due aree esterne dedicate alla raccolta rifiuti.	<u>Previste in sede di progetto urbano e della viabilità e da attuare in fase di PDC</u>

## 5 CONCLUSIONI

In conclusione, si evidenzia quanto segue:

- Il Rapporto preliminare ambientale si è occupato di analizzare i contenuti della proposta di Accordo operativo e della realizzazione della nuova infrastruttura viaria fuori comparto, in coerenza con quanto stabilito dal accordo procedimentale firmato tra Comune di Modena e proprietà in data 06/02/2024  
L'accordo prevede la riconversione di un'area destinata ad attività militari in zona residenziale di una superficie di circa 16.149 mq (superficie reali) con la realizzazione di 36 alloggi per una SU massima di 3.900 mq e della realizzazione di una infrastruttura viaria di interesse pubblico fuori comparto.
- Le scelte urbanistiche sono state analizzate alla scala del Progetto Urbano previsto per l'Accordo Operativo per quanto concerne l'area a destinazione residenziale e alla scala della progettazione definitiva per quanto riguarda la nuova infrastruttura viaria e nell'ambito del Rapporto Preliminare Ambientale è stato, inoltre, possibile prevedere azioni di mitigazione e di miglioramento ambientale.

In ragione di quanto sopra richiamato, fatto salvo il rispetto delle normative di settore, delle specifiche disposizioni contenute nel PUG comunale e con la realizzazione delle azioni di mitigazioni individuate, si ritiene che le modifiche apportate alla pianificazione comunale non determinino, per quanto di conoscenza, significativi effetti negativi sull'ambiente.

Modena, 20/05/2024

Ing. Francesco Bursi