

SOCIETÀ IMMOBILIARE SAN NICOLÒ S.R.L.

Via Emilia Est n. 33, San Nicolò a Trebbia, Rottofreno (PC)

**LOTTIZZAZIONE "PRATO VERDE" IN
AMPLIAMENTO:
COMPARTI 3° E 4°
Comune di Rottofreno (PC)
Frazione San Nicolò a Trebbia, via Lampugnana**

**VALUTAZIONE DI SOSTENIBILITÀ
AMBIENTALE E TERRITORIALE
(ValSAT)**

Redatta ai sensi dell'art. 18 e seguenti della LR n. 24 del 21-12-2017

AGGIORNAMENTO OTTOBRE 2023

PROPRIETÀ
Società Immobiliare San Nicolò s.r.l.

PROGETTISTA DEL PIANO DI LOTTIZZAZIONE
Arch. Micaela Pisaroni

PROGETTISTA DELLE RETI TECNOLOGICHE
Studio Protec Engineering s.r.l.

REDATTORE DELLA ValSAT
Ing. Marcello Mossolani

MM STUDIO
MM MOSSOLANI

URBANISTICA
INGEGNERIA
ARCHITETTURA

Via della Pace 14 - 27045 Casteggio (Pavia) - Telefono: 0383-890096 - E-mail: info@studiomossolani.it

SOCIETÀ IMMOBILIARE SAN NICOLÒ S.R.L.
Via Emilia Est n. 33, San Nicolò a Trebbia, Rottofreno (PC)

LOTTIZZAZIONE "PRATO VERDE" IN AMPLIAMENTO: COMPARTI 3° E 4°

Comune di Rottofreno (PC)
Frazione San Nicolò a Trebbia, via Lampugnana

VALUTAZIONE DI SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE E TERRITORIALE (VaISAT)

Redatta ai sensi dell'art. 18 e seguenti della LR n. 24 del 21-12-2017

AGGIORNAMENTO OTTOBRE 2023

Le parti aggiunte con l'aggiornamento di ottobre 2023 sono in carattere rosso.

SOCIETÀ IMMOBILIARE SAN NICOLÒ S.R.L.
Via Emilia Est n. 33, San Nicolò a Trebbia, Rottofreno (PC)

LOTTIZZAZIONE "PRATO VERDE" IN AMPLIAMENTO: COMPARTI 3° E 4°

Comune di Rottofreno (PC)

Frazione San Nicolò a Trebbia, via Lampugnana

VALUTAZIONE DI SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE E TERRITORIALE (ValSAT)

Redatta ai sensi dell'art. 18 e seguenti della LR n. 24 del 21-12-2017

AGGIORNAMENTO OTTOBRE 2023

Le parti aggiunte con l'aggiornamento di ottobre 2023 sono in carattere rosso.

INDICE

| | |
|--|-----------|
| 1. PREMESSA: OBIETTIVI E CONTENUTI DEL PRESENTE LAVORO..... | 4 |
| 1.1. Scopo della ValSAT (Valutazione di Sostenibilità Ambientale e Territoriale) | 4 |
| 1.2. Struttura della presente relazione..... | 4 |
| 2. IL PIANO DI LOTTIZZAZIONE "PRATO VERDE - COMPARTI 3° E 4°" | 5 |
| 2.1. Inquadramento geografico e territoriale | 5 |
| 2.2. Progetto del piano di lottizzazione: terzo comparto | 7 |
| 2.3. Progetto del piano di lottizzazione: quarto comparto | 8 |
| 3. COERENZA COL PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PROVINCIALE (PTCP) | 9 |
| 3.1. Il PTCP della Provincia di Piacenza..... | 9 |
| 3.2. Ambiti del PTCP in cui ricade il piano attuativo in esame..... | 9 |
| 3.3. Coerenza del piano attuativo con il PTCP..... | 13 |
| 4. COERENZA CON IL PIANO STRUTTURALE COMUNALE (PSC)..... | 14 |
| 4.1. Coerenza del piano attuativo con il Piano Strutturale Comunale (PSC)..... | 14 |
| 4.2. Presenza di vincoli e vulnerabilità | 28 |
| 4.3. Qualità dell'aria | 28 |
| 4.4. Rumore..... | 29 |
| 4.5. Reti tecnologiche..... | 29 |
| 4.6. Suolo e sottosuolo | 31 |
| 4.7. Biodiversità e paesaggio | 32 |
| 4.8. Gestione dei consumi e dei rifiuti..... | 32 |
| 4.9. Risparmio energetico..... | 33 |

| | |
|---|-----------|
| 5. COERENZA CON LO STUDIO GEOLOGICO COMUNALE | 34 |
| 5.1. Lo studio geologico, idrogeologico e sismico del Comune di Rottofreno | 34 |
| 6. COERENZA CON IL PIANO DI ZONIZZAZIONE ACUSTICA | 37 |
| 6.1. Il Piano di Zonizzazione Acustica (PZA) del Comune di Rottofreno | 37 |
| 6.2. Conformità al PZA del piano attuativo in oggetto | 37 |
| 7. RISPARMIO ENERGETICO | 39 |
| 7.1. Tecniche per la riduzione del fabbisogno energetico degli edifici | 39 |
| 7.2. Criteri e modalità di calcolo della prestazione energetica degli edifici | 39 |
| 8. QUALITÀ DELL'ARIA..... | 42 |
| 8.1. Riferimenti normativi e zonizzazione regionale..... | 42 |
| 8.2. Rilievo delle concentrazioni degli inquinanti atmosferici a Rottofreno | 42 |
| 8.3. Qualità dell'aria in rapporto al piano attuativo in esame..... | 44 |
| 9. GESTIONE DEI RIFIUTI..... | 45 |
| 9.1. Norme di riferimento, Piano di Gestione Regionale dei Rifiuti (PRGR)..... | 45 |
| 9.2. Ruolo di ARPAE in Emilia-Romagna..... | 45 |
| 9.3. Rifiuti prodotti e raccolta differenziata a Rottofreno | 45 |
| 9.4. Piazzola ecologica di Rottofreno e distanza dal P.L. in esame..... | 47 |
| 9.5. Gestione dei rifiuti in rapporto al piano attuativo in esame | 48 |
| 10. COERENZA CON LA RETE ECOLOGICA REGIONALE E I SITI DI "RETE NATURA 2000" | 49 |
| 10.1. La Rete Ecologica Regionale (RER) dell'Emilia-Romagna | 49 |
| 10.2. Siti di Rete Natura 2000 nel Comune di Rottofreno | 51 |
| 10.3. Aree regionali protette a Rottofreno | 51 |
| 10.4. Coerenza del piano attuativo con la Rete Ecologica locale (PSC) | 52 |
| 11. IL PIANO DI MONITORAGGIO..... | 54 |
| 11.1. Obiettivi del piano di monitoraggio del P.L. "Prato verde"..... | 54 |
| 11.2. Riorientamento del piano attuativo in caso di impatti imprevisti | 54 |
| 11.3. Periodicità del rapporto di monitoraggio | 54 |
| 11.4. Modalità per la partecipazione e la comunicazione | 54 |
| 12. CONCLUSIONI..... | 55 |
| 12.1. Verifica di conformità ai vincoli e prescrizioni (LR n. 24/2017, art. 37, c. 4) | 55 |
| 12.2. Esito della ValSAT del piano di lottizzazione "Prato verde - Comparti 3° e 4°" | 55 |
| 13. ALLEGATO 1 | 56 |
| 13.1. Planimetria di progetto del piano di lottizzazione | 56 |
| 14. ALLEGATO 2 | 57 |
| 14.1. Sistema di scarico delle acque e parco di laminazione | 57 |

1. PREMESSA: OBIETTIVI E CONTENUTI DEL PRESENTE LAVORO

1.1. Scopo della ValSAT (Valutazione di Sostenibilità Ambientale e Territoriale)

La presente relazione costituisce la Valutazione di Sostenibilità Ambientale e Territoriale (VALSat) del piano di lottizzazione residenziale "Prato verde - Comparti 3° e 4°", che sarà realizzato nel Comune di Rottofreno (PC), frazione di San Nicolò a Trebbia, via Lampugnana, in attuazione del Piano Strutturale Comunale (PSC) di Rottofreno. Il soggetto attuatore è la "Società Immobiliare San Nicolò s.r.l.", proprietaria delle aree.

Scopo della ValSAT, redatta ai sensi dell'articolo 18 e seguenti della LR n. 24 del 21-12-2017 ("Disciplina regionale sulla tutela e l'uso del territorio"), è la valutazione dell'impatto ambientale delle previsioni contenute nel piano di lottizzazione, e la definizione degli eventuali interventi di compensazione necessari per assicurare la sostenibilità ambientale di tali previsioni, facendo riferimento ai criteri dell'Allegato 2 della Direttiva 2001/42/CE del Parlamento Europeo.

1.2. Struttura della presente relazione

La presente relazione è strutturata nei seguenti Capitoli:

- Capitolo 1: Premessa: obiettivi e contenuti del presente lavoro
- Capitolo 2: Il piano di lottizzazione "Prato verde - Comparti 3° e 4°" (descrizione del progetto)
- Capitolo 3: Coerenza con il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP)
- Capitolo 4: Coerenza con il Piano Strutturale Comunale (PSC)
- Capitolo 5: Coerenza con lo Studio Geologico comunale
- Capitolo 6: Coerenza con il Piano di Zonizzazione Acustica
- Capitolo 7: Risparmio energetico
- Capitolo 8: Qualità dell'aria
- Capitolo 9: Gestione dei rifiuti
- Capitolo 10: Coerenza con la Rete Ecologica Regionale e i siti di "Rete Natura 2000"
- Capitolo 11: Conclusioni
- Capitolo 12: Allegato 1: planimetria di progetto del piano di lottizzazione
- Capitolo 13: Allegato 2: sistema di scarico delle acque e parco di laminazione

La trattazione comincia con una breve descrizione del progetto del piano di lottizzazione.

I capitoli successivi esaminano la coerenza del piano di lottizzazione con gli strumenti di pianificazione sovraordinata, di scala provinciale (Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Piacenza) e di scala comunale (il Piano Strutturale Comunale di Rottofreno, lo Studio Geologico, Idrogeologico e Sismico e il Piano di Zonizzazione Acustica).

La trattazione prosegue con l'analisi del rapporto tra il piano di lottizzazione e i temi ambientali più significativi (risparmio energetico, gestione dei rifiuti, qualità dell'aria).

Viene infine esaminata la coerenza tra il progetto del piano attuativo e la Rete Ecologica Regionale, Provinciale e Comunale, le aree protette e i siti di "Rete Natura 2000".

Gli esiti della valutazione di sostenibilità ambientale e territoriale del piano attuativo "Prato verde - Comparti 3° e 4°" sono esposti nel capitolo conclusivo.

2. IL PIANO DI LOTTIZZAZIONE "PRATO VERDE - COMPARTI 3° E 4°"

2.1. Inquadramento geografico e territoriale

Il piano attuativo in esame, denominato "Prato verde - Comparti 3° e 4°", si trova nel quadrante occidentale della frazione di San Nicolò a Trebbia del Comune di Rottofreno (PC), in via Lampugnana.

L'agglomerato urbano della frazione di San Nicolò si sviluppa lungo due direttrici viabilistiche principali:

- la Strada Provinciale ex Strada Statale n. 10 "Padana Inferiore" (via Emilia), asse est-ovest;
- la Strada Provinciale n. 7 (via Agazzano), asse nord-sud.

A sud-est del centro abitato scorre il fiume Trebbia, inserito nel Parco Regionale omonimo.

Il presente piano di lottizzazione si trova in via Lampugnana, strada che parte da via Agazzano nel cuore del centro storico di San Nicolò e si sviluppa da nord-est a sud-ovest. Esso è posto all'inizio del centro abitato, vicino alla scuola primaria comunale "Gianni Rodari" (via Aldo Serena) e a una struttura socio-assistenziale di riabilitazione, anch'essa pubblica.



Figura 1. Posizione del piano di lottizzazione nella frazione di San Nicolò

Il piano di lottizzazione (terzo e quarto comparto) è il naturale proseguimento dei primi due comparti del P.L. "Prato verde", in attuazione dei quali è stato recentemente realizzato il quartiere residenziale di via Lampugnana, via Serena, via Fracchioni, via Tagliaferri e via Malchiodi. Questo nuovo quartiere, di elevata qualità architettonica, è costituito da 15 edifici residenziali di due-tre piani fuori terra (villette binate, condomini e palazzine), ben serviti dalla viabilità e con un'adeguata dotazione di parcheggi pubblici, disposti in linea lungo le strade sopra citate.

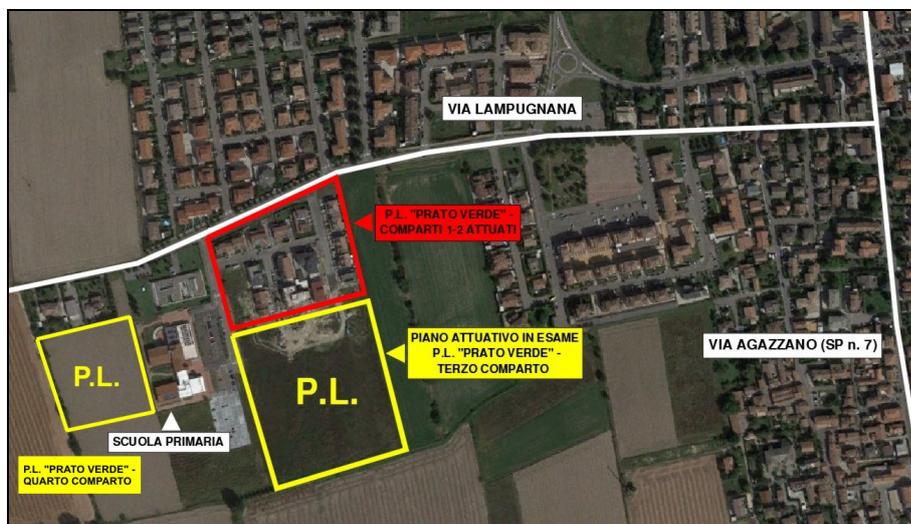


Figura 2. Foto aerea con individuazione dei comparti del P.L. "Prato verde"



Figura 3. Ortofoto 3D del P.L. "Prato Verde": comparti 1 e 2 in fase di attuazione (anno 2015)



Figura 4. Ortofoto 3D con individuazione del perimetro del P.L. in esame: terzo comparto



Figura 5. Ortofoto 3D con individuazione del perimetro del P.L. in esame: quarto comparto

Il presente piano attuativo, di superficie complessiva di circa 45.000 m², è costituito da due comparti:

- **Terzo comparto**, situato a sud dei comparti 1 e 2 già realizzati e a est della scuola primaria "Gianni Rodari", di superficie circa 32.000 m²;
- **Quarto comparto**, situato a ovest della scuola primaria "Gianni Rodari", di superficie circa 13.000 m².

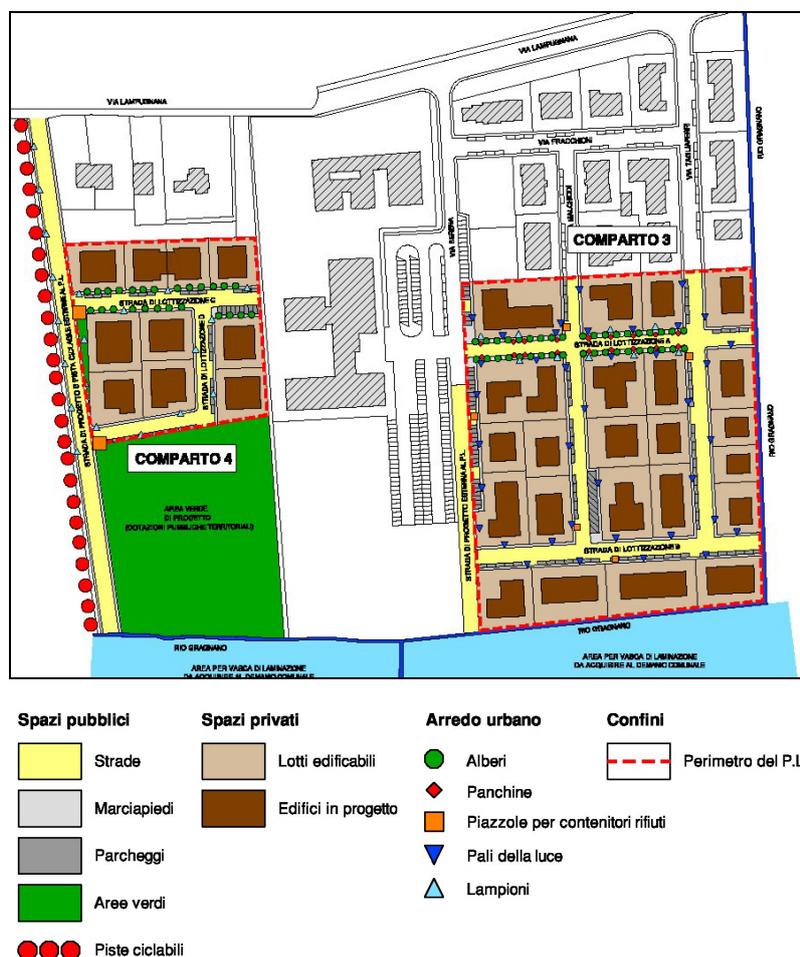


Figura 6. Planimetria di progetto del piano di lottizzazione (comparti 3 e 4)

2.2. Progetto del piano di lottizzazione: terzo comparto

Il terzo comparto è suddiviso in 23 lotti, destinati alla costruzione di edifici privati prevalentemente residenziali. Gli edifici potranno essere ville singole, a schiera, palazzine o condomini, di tre-quattro piani fuori terra e un piano interrato o seminterrato, adibito a cantine e/o autorimesse.

È prevista un'altezza massima degli edifici di 10,50 m.

In sede di presentazione delle richieste di permesso di costruire, potranno essere apportate modifiche alle sagome dei fabbricati e alla loro posizione all'interno dei lotti.

Le costruzioni saranno dotate di un sistema di accumulo delle acque meteoriche, attraverso la formazione di vasche di raccolta munite di pompe per il recupero dell'acqua, da impiegare per l'irrigazione degli spazi verdi di cui ogni lotto sarà dotato.

Inoltre, in conformità alla scheda di attuazione dell'ambito di trasformazione "AN 2" del Piano Strutturale Comunale (vedi Capitolo 0), i lottizzanti si impegneranno a cedere gratuitamente al Comune di Rottofreno una porzione dell'area posta a sud del comparto (oltre il rio Gagnano), destinata alla realizzazione di un parco urbano con funzione di bacino di laminazione delle acque meteoriche. Detta vasca risolverà la criticità dello smaltimento delle acque meteoriche da parte del reticolo dei canali di bonifica che interessano parte dell'abitato di San Nicolò.

I lotti in progetto saranno serviti da una nuova viabilità che completa e integra quella già realizzata nei primi due comparti del piano attuativo, nel rispetto dei tracciati individuati dal PSC. Sono infatti previsti:

- il prolungamento di via Serena, via Malchiodi e via Tagliaferri (asse nord-sud);
- la "strada di lottizzazione A" e la "strada di lottizzazione B" (asse est-ovest), collegate a via Serena e alle strade di cui sopra, che potranno essere prolungate verso est con l'attuazione dei successivi comparti dell'ambito di trasformazione "AN 2", in conformità al PSC.

Tutte le strade saranno dotate di marciapiedi. In particolare, la "strada di lottizzazione A", di larghezza 12,50 m, perpendicolare a via Serena e collocata all'altezza della scuola primaria "Gianni Rodari", sarà dotata su entrambi i lati di marciapiedi più ampi (2,50 m) in autobloccanti, con alberature, panchine e lampioni. La posizione della strada di fronte al parcheggio della scuola migliorerà la circolazione delle automobili, che attualmente congestionano la via Serena negli orari di ingresso e uscita degli studenti dal plesso scolastico: sarà un elegante viale alberato nel cuore del nuovo complesso residenziale, che potrà diventare uno spazio collettivo per la popolazione residente. È prevista, inoltre, una dotazione di parcheggi pubblici superiore a quella minima imposta dal PSC e dalle leggi vigenti in materia: 117 spazi di sosta posti lungo i fronti stradali, in linea o a spina di pesce, di dimensioni 2,00 x 5,00 m. La superficie totale dei parcheggi è di circa 1.240 m².

Il progetto del piano attuativo prevede altresì n. 7 piazzole, poste ai lati delle strade, ove collocare i contenitori per la raccolta differenziata dei rifiuti solidi urbani, così localizzate:

- all'incrocio tra via Malchiodi e la "strada di lottizzazione A" (posizione n. 1);
- all'incrocio tra via Tagliaferri e la "strada di lottizzazione A" (posizione n. 2);
- in via Serena (posizione n. 3);
- all'incrocio tra via Malchiodi e la "strada di lottizzazione B" (posizione n. 4);
- lungo la "strada di lottizzazione B" (posizione n. 5).
- lungo la "strada di lottizzazione C" (posizione n. 6).
- lungo la "strada di lottizzazione D" (posizione n. 7).

Le reti tecnologiche (acquedotto, fognatura, gas metano, linea elettrica e telefonica) saranno posizionate nelle sedi stradali. Sono previsti pali di illuminazione posti sui marciapiedi alla distanza di 25 m circa tra loro. Lungo il viale alberato ("strada di lottizzazione A") saranno collocati dei lampioni di arredo stradale di altezza inferiore, per illuminare meglio le aree occupate dalle panchine.

Sarà adottato un sistema di irrigazione automatica delle piante da mettere a dimora, scelte in base alla caratteristica del terreno e al loro futuro sviluppo.

Con i pareri degli enti preposti ai metodi di smaltimento delle acque di superficie, è stata verificata la possibilità di scaricare le acque meteoriche delle superfici impermeabili con l'esecuzione di vasche di raccolta poste sulle aree private, con il risultato di diminuire il volume d'acqua nelle tubazioni stradali e quindi sulla superficie del verde di laminazione.

2.3. Progetto del piano di lottizzazione: quarto comparto

Il quarto comparto è suddiviso in 10 lotti, destinati alla costruzione di edifici privati prevalentemente residenziali.

Gli edifici potranno essere ville singole, a schiera, palazzine o condomini, di tre-quattro piani fuori terra e un piano interrato o seminterrato, adibito a cantine e/o autorimesse.

È prevista un'altezza massima degli edifici di 10,50 m.

In sede di presentazione delle richieste di permesso di costruire, potranno essere apportate modifiche alle sagome dei fabbricati e alla loro posizione all'interno dei lotti.

Le costruzioni saranno dotate di un sistema di accumulo delle acque meteoriche, attraverso la formazione di vasche di raccolta munite di pompe per il recupero dell'acqua, da impiegare per l'irrigazione degli spazi verdi di cui ogni lotto sarà dotato.

Inoltre, in conformità alla scheda di attuazione dell'ambito di trasformazione "AN 4" del Piano Strutturale Comunale (vedi Capitolo 0), i lottizzanti si impegneranno a cedere gratuitamente al Comune di Rottofreno una porzione dell'area posta a sud del comparto (oltre il rio Gragnano), destinata alla realizzazione di un parco urbano con funzione di bacino di laminazione delle acque meteoriche. Detta vasca risolverà la criticità dello smaltimento delle acque meteoriche da parte del reticolo dei canali di bonifica che interessano parte dell'abitato di San Nicolò.

Il quarto comparto avrà accesso dalla via Lampugnana attraverso la realizzazione di nuova strada esterna al perimetro del piano attuativo (prevista dal PSC), a lato della quale sarà realizzato dai lottizzanti un percorso ciclopedonale. Alla suddetta strada si collegheranno le strade interne al comparto che serviranno i lotti privati ("strada di lottizzazione C" e "strada di lottizzazione D").

Tutte le strade saranno dotate di marciapiedi, lampioni e alberature.

Il progetto del piano attuativo prevede altresì n. 2 piazzole, poste all'incrocio tra le strade interne e la strada esterna alla lottizzazione, ove collocare i contenitori per la raccolta differenziata dei rifiuti solidi urbani.

Inoltre, come previsto dal PSC, è posta a carico dei lottizzanti la cessione gratuita al Comune di una vasta area situata a sud del comparto da destinare a "verde di DTP", di superficie circa 11.700 m².

Le reti tecnologiche (acquedotto, fognatura, gas metano, linea elettrica e telefonica) saranno posizionate nelle sedi stradali. Sono previsti pali di illuminazione posti sui marciapiedi alla distanza di 25 m circa tra loro.

Sarà adottato un sistema di irrigazione automatica delle piante da mettere a dimora, scelte in base alla caratteristica del terreno e al loro futuro sviluppo.

Con i pareri degli enti preposti ai metodi di smaltimento delle acque di superficie, è stata verificata la possibilità di scaricare le acque meteoriche delle superfici impermeabili con l'esecuzione di vasche di raccolta poste sulle aree private, con il risultato di diminuire il volume d'acqua nelle tubazioni stradali e quindi sulla superficie del verde di laminazione.

3. COERENZA COL PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PROVINCIALE (PTCP)

3.1. Il PTCP della Provincia di Piacenza

La Provincia di Piacenza è dotata di Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP), redatto ai sensi dell'articolo 26 e seguenti della LR n. 20 del 24-03-2000, approvato con atto del Consiglio Provinciale n. 69 del 2 luglio 2010.

Più recentemente, il PTCP è stato oggetto di una Variante specifica, approvata con atto del Consiglio Provinciale n. 8 del 6 aprile 2017.

Il PTCP definisce e disciplina la pianificazione urbanistica del territorio su scala provinciale, dettando gli indirizzi di che devono essere seguiti dai Comuni per l'elaborazione dei Piani Strutturali Comunali (PSC).

Il PTCP è costituito dai seguenti elaborati grafici, articolati in tre "Sistemi":

- Sistema Ambientale (Tavole A)
- Sistema Territoriale (Tavole T)
- Sistema Infrastrutturale (Tavole I)

Elaborati grafici del Sistema Ambientale (Tavole A)

- Tavola A1: Tutela ambientale e paesaggistica (scala 1:25.000)
- Tavola A2: Assetto vegetazionale (scala 1:25.000)
- Tavola A3: Carta del dissesto (scala 1:25.000)
- Tavola A4: Effetti sismici (scala 1:25.000)
- Tavola A5: Risorse idriche (scala 1:50.000)
- Tavola A6: Rete Ecologica (scala 1:100.000)

Elaborati grafici del Sistema Territoriale (Tavole T)

- Tavola T1: Unità di paesaggio (scala 1:100.000)
- Tavola T2: Vocazioni territoriali (scala 1:50.000)

Elaborati grafici del Sistema Infrastrutturale (Tavole I)

- Tavola I1: Mobilità territoriale (scala 1:50.000)
- Tavola I2: Classificazione rete stradale (scala 1:100.000)

La disciplina degli ambiti urbanistici individuati dalle tavole sopra elencate è contenuta nelle "Norme" del PTCP.

3.2. Ambiti del PTCP in cui ricade il piano attuativo in esame

Le figure che seguono individuano la posizione del piano di lottizzazione "Prato verde - Comparti 3° e 4°" negli elaborati grafici del PTCP. Gli ambiti del PTCP in cui ricade il piano attuativo sono evidenziati in legenda.

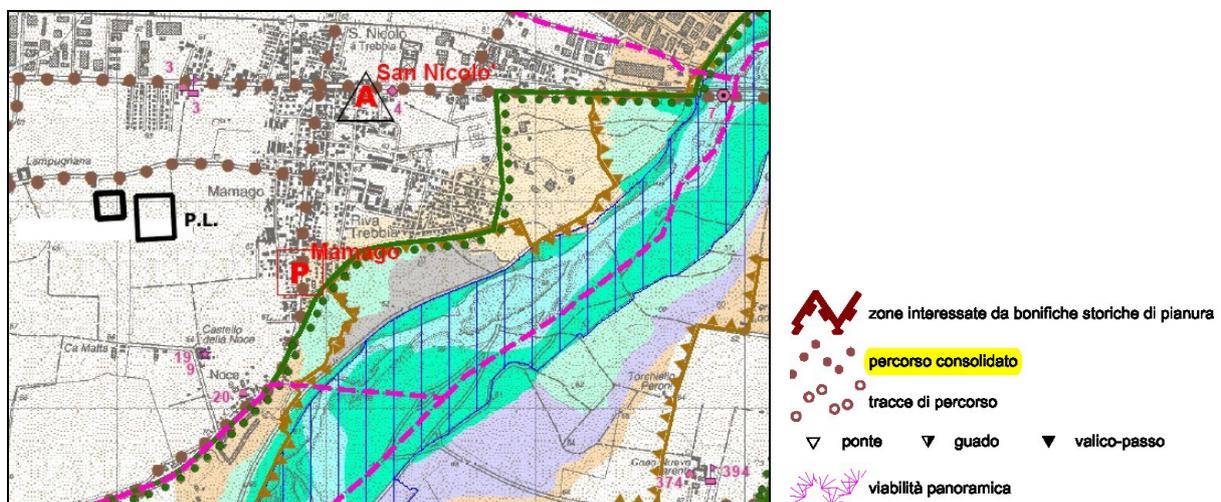


Figura 7. Tavola A1 del PTCP ("Tutela ambientale e paesaggistica")

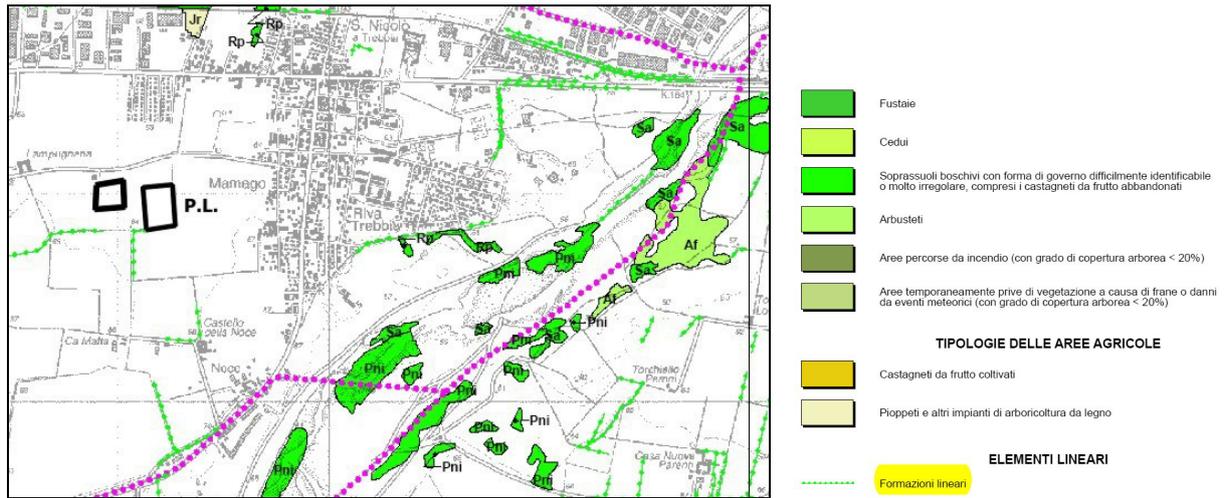


Figura 8. Tavola A2 del PTCP ("Assetto vegetazionale")

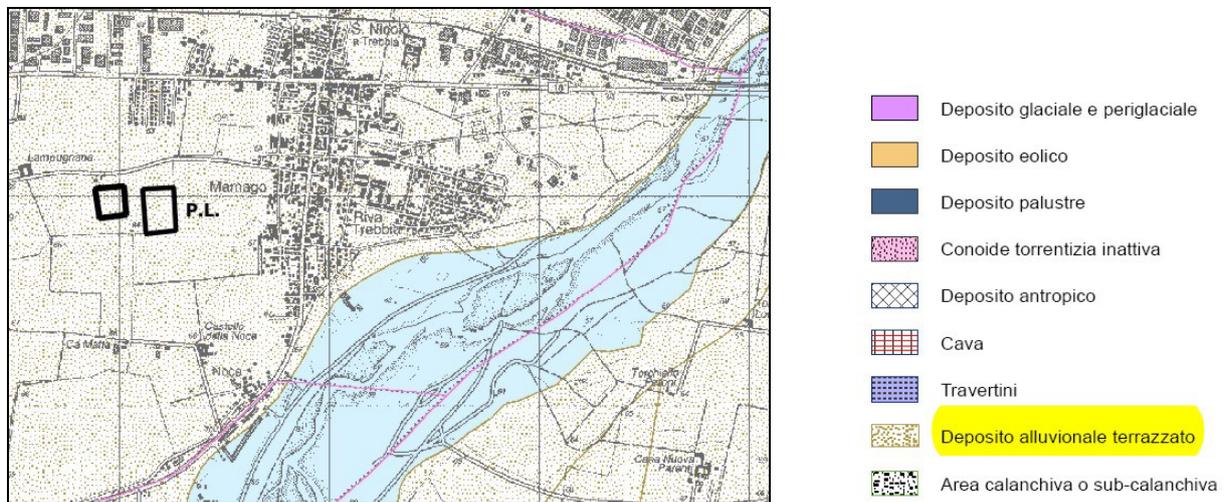


Figura 9. Tavola A3 del PTCP ("Carta del dissesto")

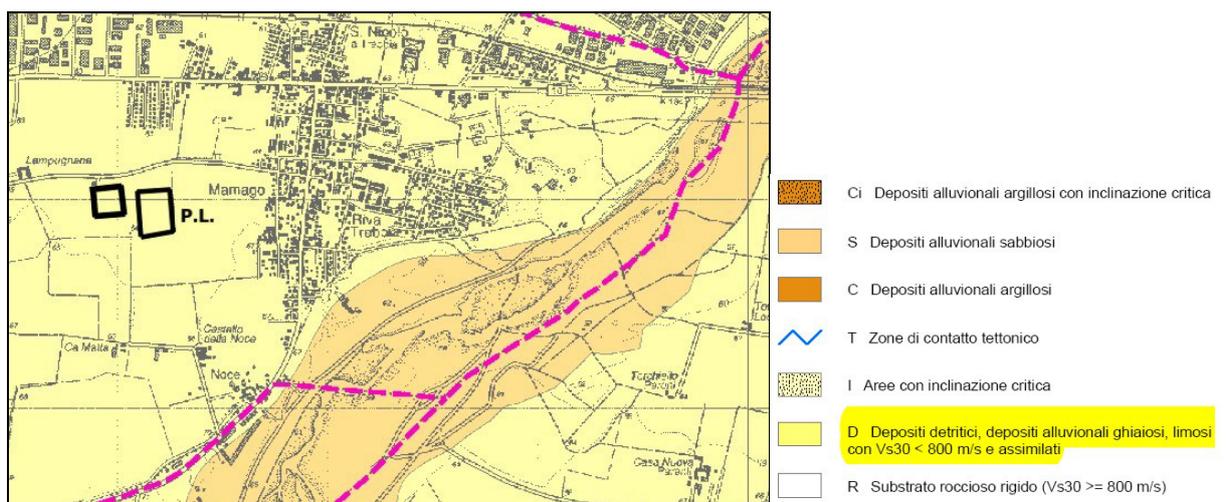


Figura 10. Tavola A4 del PTCP ("Effetti sismici")

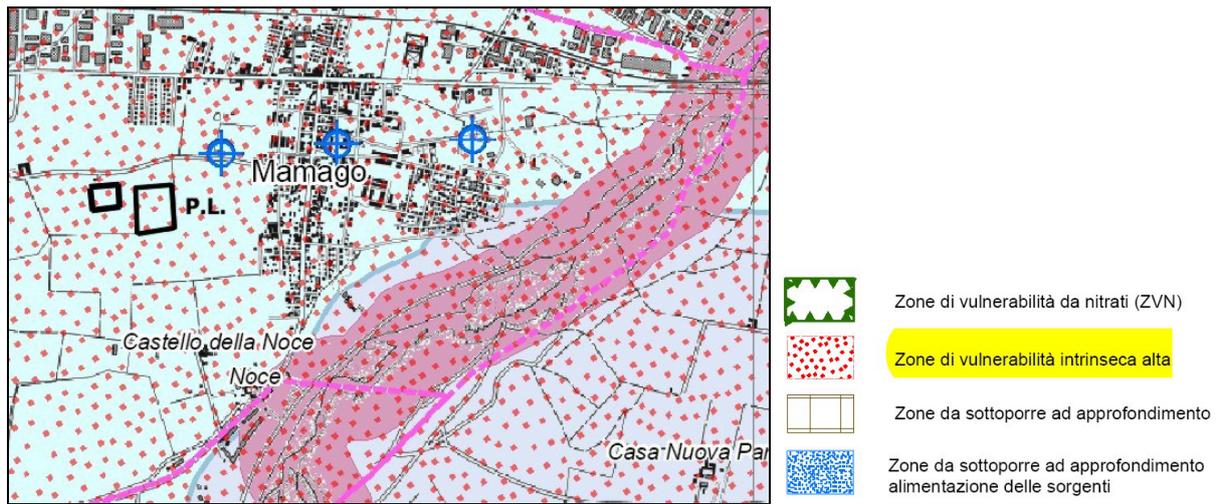


Figura 11. Tavola A5 del PTCP ("Risorse idriche")

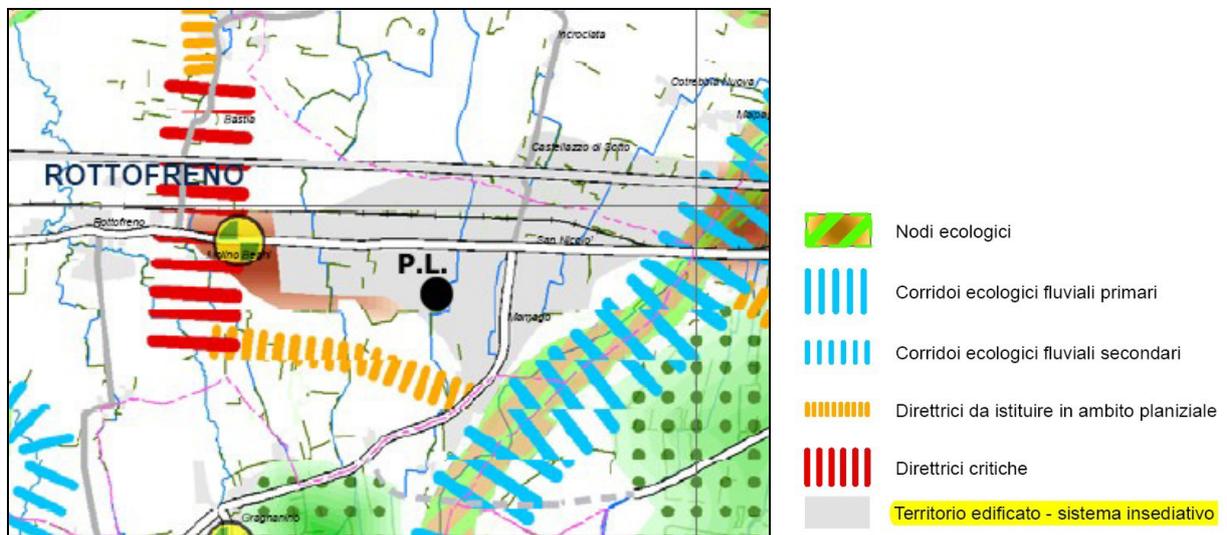


Figura 12. Tavola A6 del PTCP ("Rete ecologica")

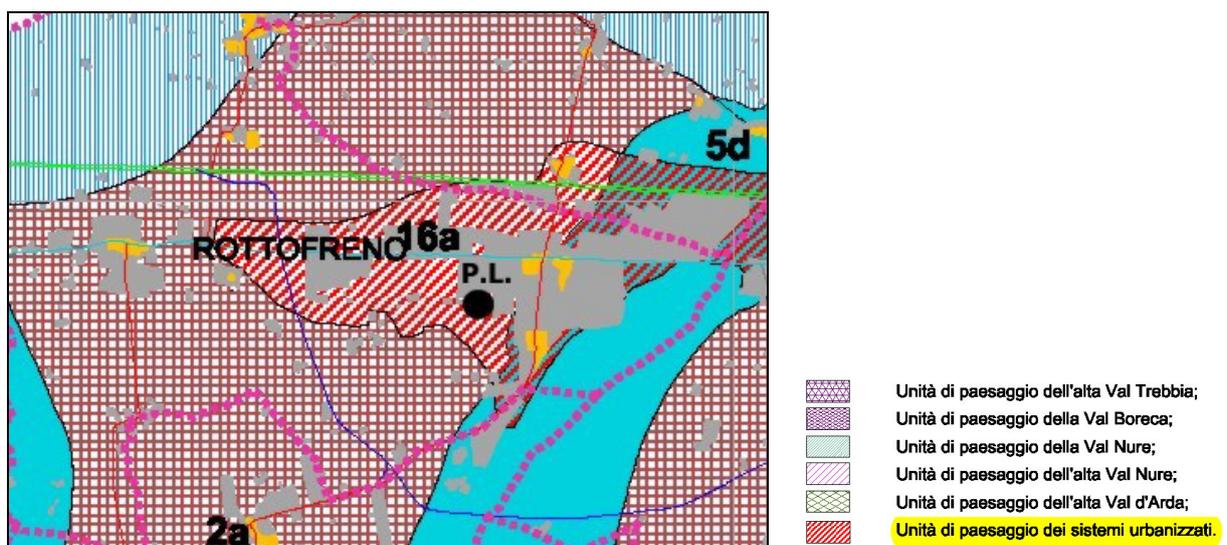


Figura 13. Tavola T1 del PTCP ("Unità di paesaggio")

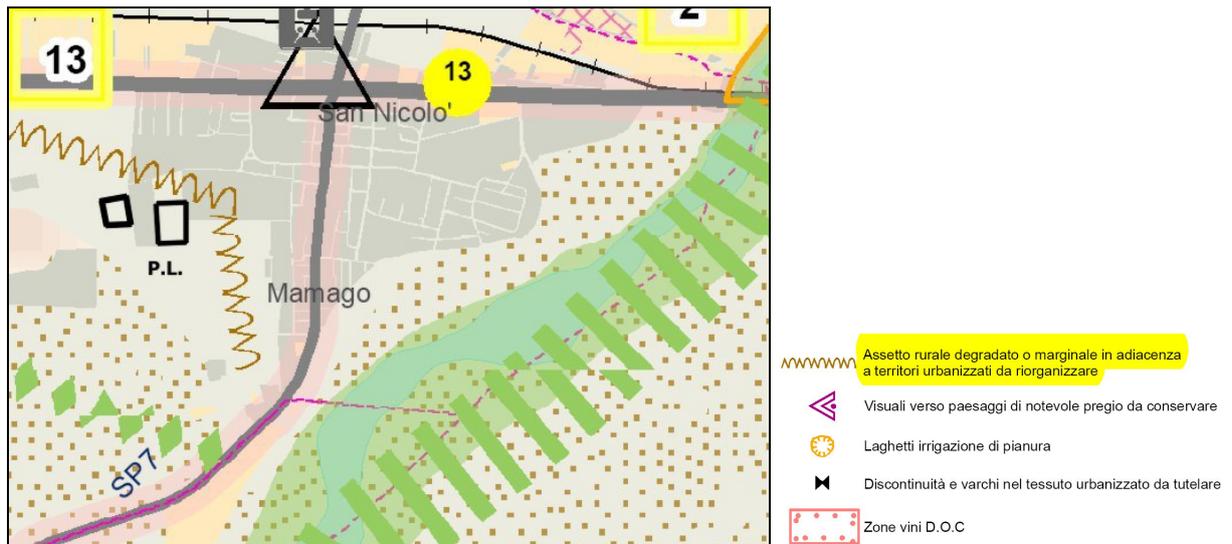


Figura 14. Tavola T2 del PTCP ("Vocazioni territoriali")

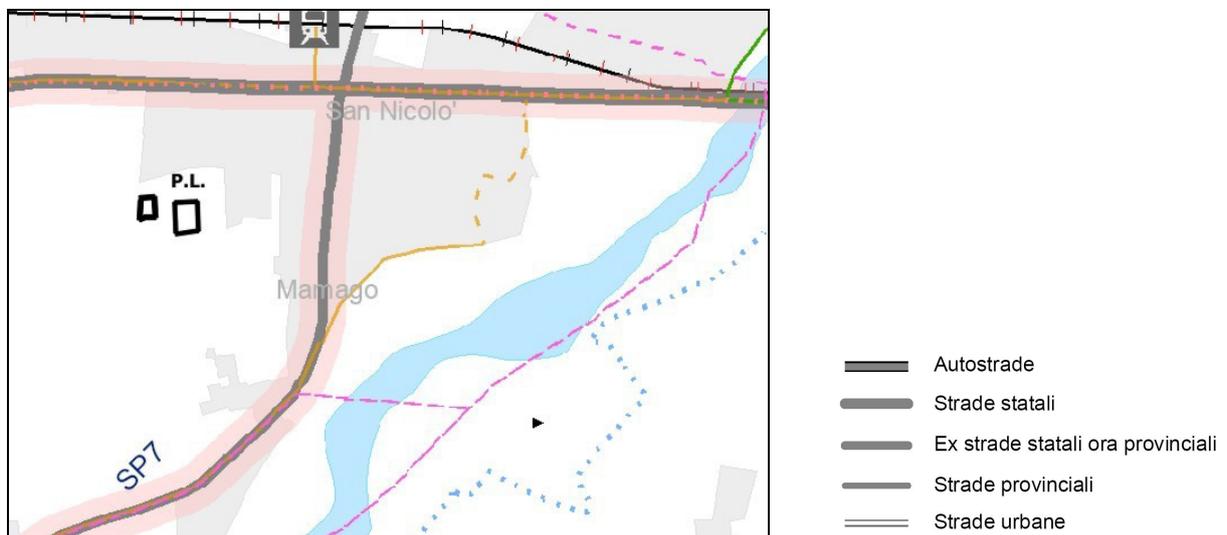


Figura 15. Tavola I1 del PTCP ("Mobilità territoriale")

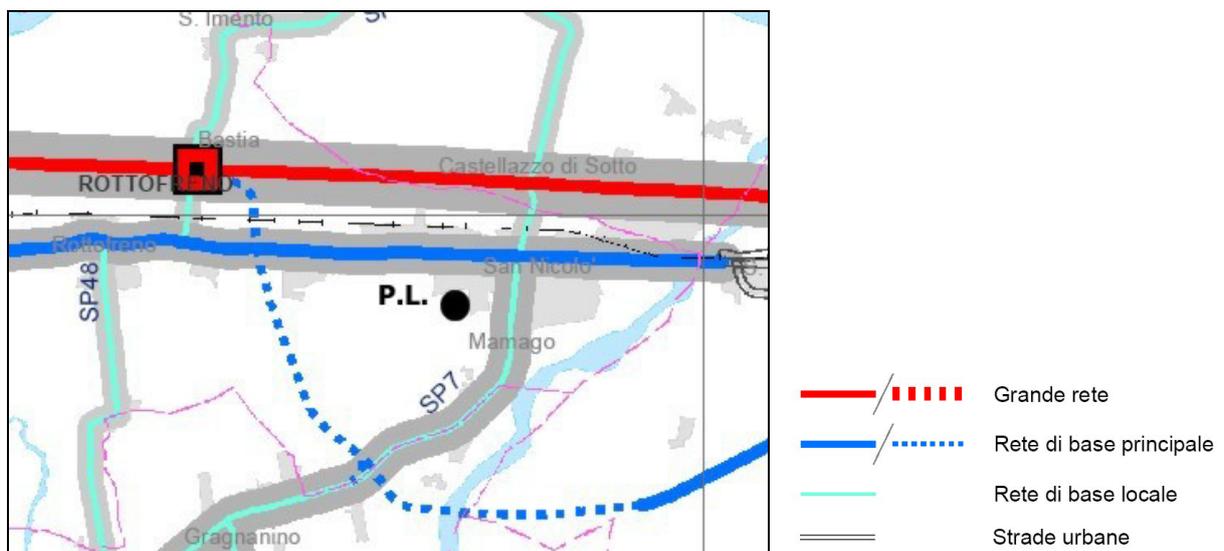


Figura 16. Tavola I2 del PTCP ("Classificazione rete stradale")

3.3. Coerenza del piano attuativo con il PTCP

La tabella che segue verifica la coerenza del piano attuativo in esame con le previsioni del PTCP di Piacenza: si può concludere che il progetto del P.L. risolve in modo soddisfacente tutte le criticità ambientali, territoriali e infrastrutturali evidenziate dal Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale.

| Sezione e Tavola del PTCP | | Presenza nel piano attuativo | Norme del PTCP | Criticità riscontrate | Risoluzione delle criticità | |
|--|-----------|-----------------------------------|---|--|--|---|
| Sistema ambientale (Tavole A) | Tavola A1 | Tutela ambientale e paesaggistica | Percorsi consolidati | Articolo 27 | Tutela della viabilità storica (via Lampugnana) | Ai sensi del DPR n. 142 del 30-03-2004, si è verificato che il traffico veicolare indotto dall'attuazione del piano di lottizzazione non indice in modo significativo su via Lampugnana. |
| | Tavola A2 | Assetto vegetazionale | Formazioni lineari | Articoli 8-9 | Tutela e valorizzazione del rio Gragnano, che fa parte del "Reticolo Idrico Minore" (RIM) di competenza comunale | Il piano di lottizzazione prevede che gli edifici situati nei lotti adiacenti al rio Gragnano rispettino la distanza minima dal corso d'acqua indicata nel "Regolamento Comunale di Polizia Idraulica". |
| | Tavola A3 | Carta del dissesto | Deposito alluvionale terrazzato | Articolo 31, comma 8 (dissesti potenziali) | Verifica delle possibilità di esondazione del fiume Trebbia | Data la distanza dal fiume Trebbia, è improbabile che l'area in esame possa essere interessata da esondazioni del corso d'acqua. Il tema è comunque affrontato nella relazione geologica a corredo del piano di lottizzazione, alla quale si rimanda. |
| | Tavola A4 | Effetti sismici | Classe D: depositi detritici, alluvionali ghiaiosi o limosi | Articolo 33 | Verifica della pericolosità sismica locale | Il piano di lottizzazione prevede che tutti gli edifici (principali e accessori) siano progettati per resistere al sisma, ai sensi del DM 17-01-2018 ("Norme tecniche per le costruzioni"), in base alla classe di pericolosità sismica indicata dalla Studio Geologico del territorio comunale |
| | Tavola A5 | Risorse idriche | Zona di vulnerabilità della falda acquifera | Articolo 34 | Verifica di qualità delle acque sotterranee per il consumo umano | Vicino al piano attuativo in esame, all'incrocio tra via Lampugnana e via Harris, si trova un pozzo idropotabile, periodicamente monitorato dall'ente gestore dell'acquedotto, in modo da assicurare il rispetto dei parametri di qualità delle acque indicati dal D.Lgs. n. 152/2006. |
| | Tavola A6 | Rete ecologica | Nessuna presenza (territorio edificato) | Articolo 67 | Verifica di interferenza con la Rete Ecologica Provinciale (REP) | Il piano attuativo non ricade in aree che fanno parte della Rete Ecologica Provinciale. L'unico elemento di connessione ecologica è rappresentato dal rio Gragnano, che viene tutelato rispettando le distanze minime indicate nel regolamento comunale di polizia idraulica. |
| Sistema territoriale (Tavole T) | Tavola T1 | Unità di paesaggio | Unità di paesaggio dei sistemi urbanizzati | Articoli 54-55 | Verifica di corretta interazione con il centro abitato di San Nicolò | Il piano attuativo si inserisce perfettamente nel centro abitato di San Nicolò, proponendo tipologie edilizie coerenti con il contesto urbano e un assetto planovolumetrico omogeneo e armonico. La viabilità completa e integra quella già realizzata nei primi due comparti. |
| | Tavola T2 | Vocazioni territoriali | Assetto rurale degradato in adiacenza a territori urbanizzati | Articolo 79 e seguenti | Verifica di corretta interazione con il sistema rurale | Le aree in cui ricade il piano attuativo non sono interessate da colture di pregio e, conseguentemente, la loro sottrazione agli ambiti agricoli del Comune di Rottofreno non incide in modo significativo sull'assetto agricolo strategico del territorio. |
| Sistema infrastrutturale (Tavole I) | Tavola I1 | Mobilità territoriale | Nessuna interferenza con la rete stradale provinciale | Articolo 102 | Verifica di interferenza con la rete stradale di livello provinciale | Il piano attuativo non interferisce con la rete stradale di livello provinciale. |
| | Tavola I2 | Classificazione rete stradale | Nessuna interferenza con la rete stradale provinciale | Articolo 102 | Verifica di interferenza con la rete stradale di livello provinciale | Il piano attuativo non interferisce con la rete stradale di livello provinciale. |

Tabella 1. Verifica di coerenza del piano di lottizzazione con il PTCP di Piacenza

4. COERENZA CON IL PIANO STRUTTURALE COMUNALE (PSC)

4.1. Coerenza del piano attuativo con il Piano Strutturale Comunale (PSC)

Il Comune di Rottofreno è dotato di Piano Strutturale Comunale (PSC), che è stato approvato con Deliberazione di Consiglio Comunale n. 66 del 12-12-2017.

Il terzo comparto del piano attuativo in esame fa parte dell'«Ambito per nuovi insediamenti prevalentemente residenziali AN 2». L'«ambito di trasformazione AN 2» è individuato nella Tavola "PSC 01" del Piano Strutturale Comunale ("Aspetti strutturanti"), e disciplinato dal Fascicolo "Allegato N1" ("Schede ambiti di trasformazione").

Trova applicazione anche l'articolo 14 del "Fascicolo N" del PSC ("Quadro normativo").

L'ambito di trasformazione AN 2 occupa una superficie territoriale St complessiva di 269.134 m² ed è suddiviso nelle seguenti aree (vedi Figura 17):

- "Aree edificabili residenziali AN" (superficie 176.361 m²): si tratta delle aree edificabili destinate alla realizzazione degli edifici privati, con destinazione prevalentemente residenziale. Esse sono localizzate in aderenza al tessuto urbano consolidato della frazione di San Nicolò.
- "Aree verdi di rispetto ambientale" (superficie 23.000 m²): si tratta di un'area destinata a spazi verdi piantumati, di proprietà pubblica o privata, individuata dal PSC ai sensi dell'articolo A-25 della LR n. 20 del 24-03-2000, allo scopo di mantenere la permeabilità dei suoli e favorire il riequilibrio ecologico dell'ambiente urbano.
- "Aree per nuove dotazioni territoriali, attrezzature e spazi collettivi - DTP" (superficie 69.773 m²). Si tratta delle seguenti aree, da acquisire al demanio comunale:
 - Aree antistante via Lampugnana (1.478 m²), destinata a parcheggi pubblici;
 - Vasta area verso la campagna (68.295 m²), destinata alla realizzazione di un parco urbano con funzioni di bacino di laminazione delle acque meteoriche.

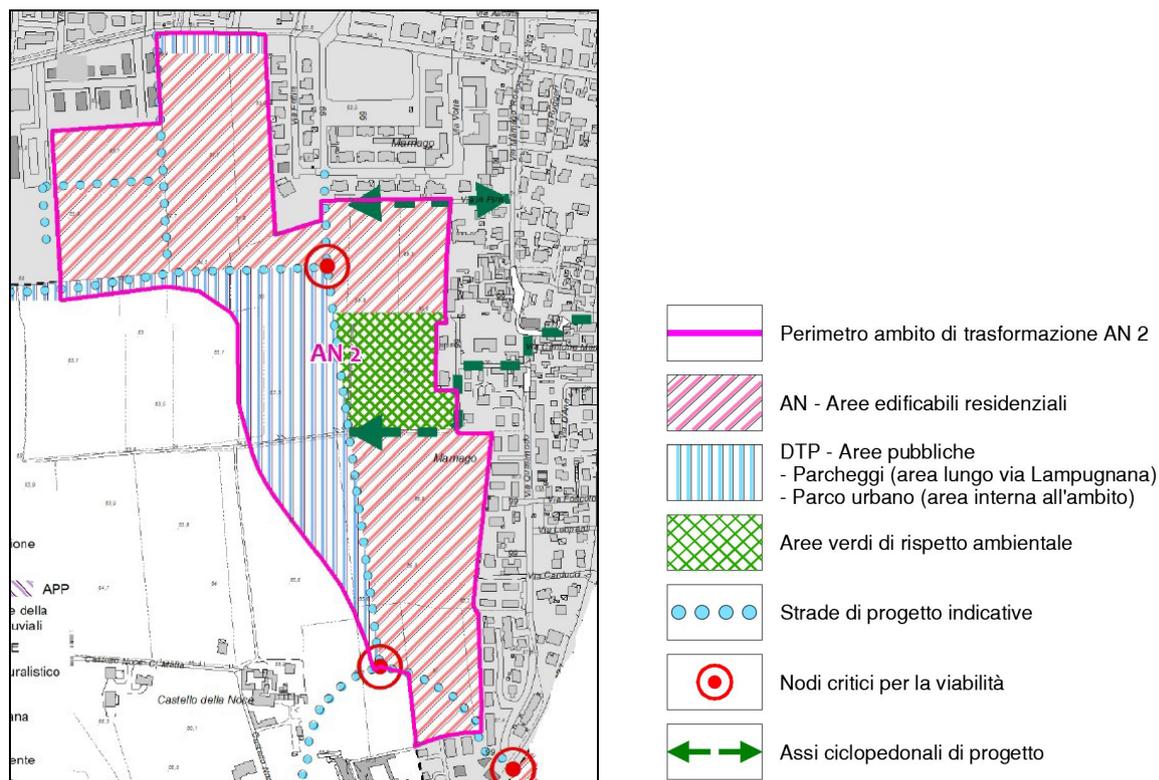


Figura 17. Tavola PSC 01 del Piano Strutturale Comunale: ambito di trasformazione AN 2

La Tavola PSC 01, inoltre, individua:

- Il tracciato indicativo della viabilità principale da realizzare all'interno dell'ambito di trasformazione AN 2 ("strade di progetto indicative"), per assicurare la funzionalità dei nuovi insediamenti e un corretto collegamento tra questi e il tessuto urbano consolidato circostante.
- Gli "assi ciclopedonali di progetto", di connessione con via Mamago Rosso e via La Pira.
- I "nodi critici per la viabilità", da risolvere attraverso la realizzazione di particolari intersezioni stradali (ad esempio, svincoli a rotatoria), per garantire la sicurezza della circolazione.

Il quarto comparto del piano attuativo in esame fa parte dell'«Ambito per nuovi insediamenti prevalentemente residenziali AN 4». L'«ambito di trasformazione AN 4» è individuato nella Tavola "PSC 01" del Piano Strutturale Comunale ("Aspetti strutturanti"), e disciplinato dal Fascicolo "Allegato N1" ("Schede ambiti di trasformazione"). L'ambito di trasformazione "AN 4" occupa una superficie territoriale St complessiva di 43.600 m² (vedi Figura 18):

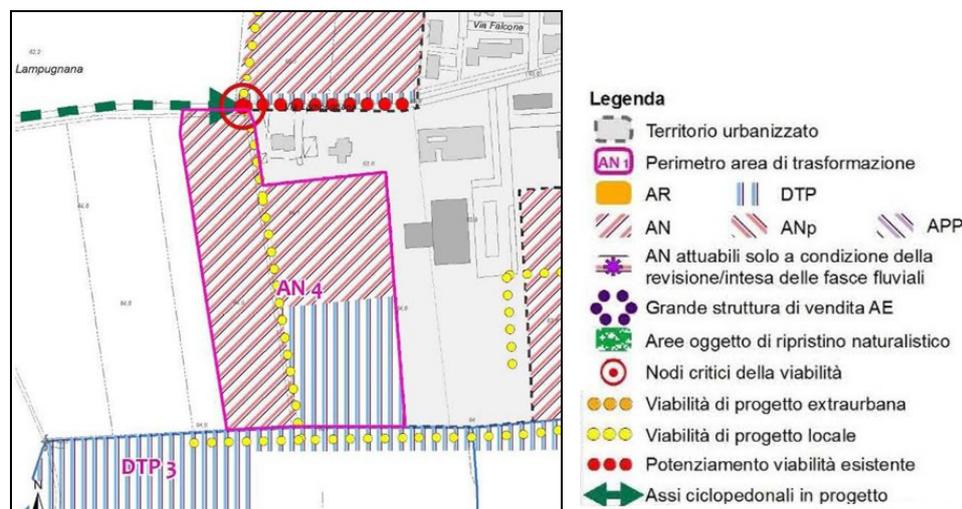


Figura 18. Tavola PSC 01 del Piano Strutturale Comunale: ambito di trasformazione AN 4

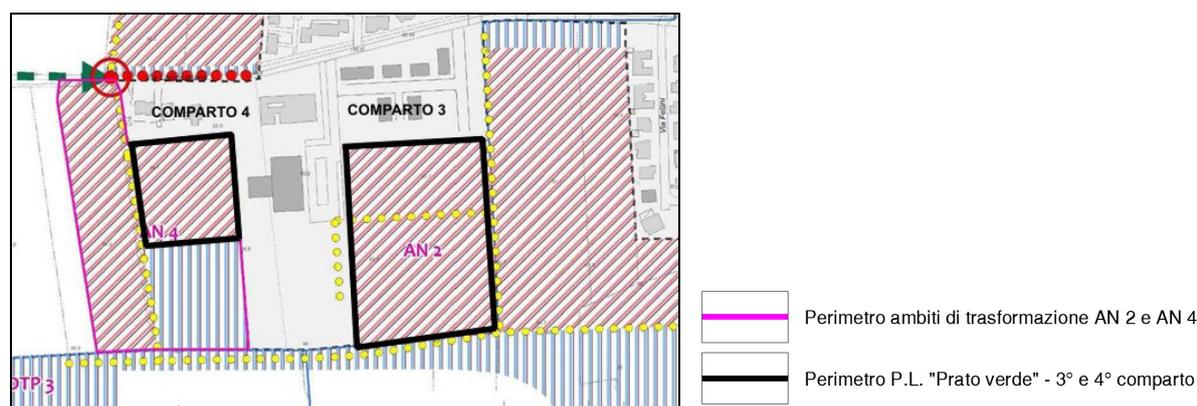


Figura 19. Posizione del piano di lottizzazione (3° e 4° comparto) all'interno degli ambiti AN 2 e AN 4

Il terzo comparto del piano di lottizzazione in esame, che occupa una superficie territoriale di 31.890,77 m², è situato nella porzione nord-occidentale dell'ambito "AN 2", in continuità con il quartiere residenziale compreso tra via Lampugnana, via Serena e via Tagliaferri, di recente costruzione. I confini est e sud del terzo comparto lambiscono la sponda del corso d'acqua Rio Gragnano.

Il quarto comparto, invece, che occupa una superficie territoriale di 12.783,00 m², è situato nella porzione nord-orientale dell'ambito "AN 4", in continuità con il quartiere residenziale di via Lampugnana situato a ovest della scuola "Gianni Rodari".

Entrambi i comparti ricadono per intero nelle "Aree residenziali edificabili AN", individuate nella Tavola PSC 01 del Piano Strutturale Comunale e precedentemente definite.

Il PSC, inoltre, prevede:

- La realizzazione di una strada parallela a via Fracchioni, all'interno del terzo comparto del piano attuativo in esame.
- La realizzazione delle seguenti altre strade:
 - strada a sud del terzo comparto (asse est-ovest), che proseguirà in direzione est all'interno dell'ambito di trasformazione "AN 2" (collegandosi a via Lampugnana, via della Pace e alla Strada Provinciale n. 7) e in direzione ovest all'interno dell'ambito di trasformazione AN 4, collegandosi ancora a via Lampugnana tramite la strada adiacente al quarto comparto;
 - strada a est del terzo comparto (asse nord-sud), collegata a via Lampugnana;
 - strada a ovest del terzo comparto (asse nord-sud), in prolungamento di via Serena.

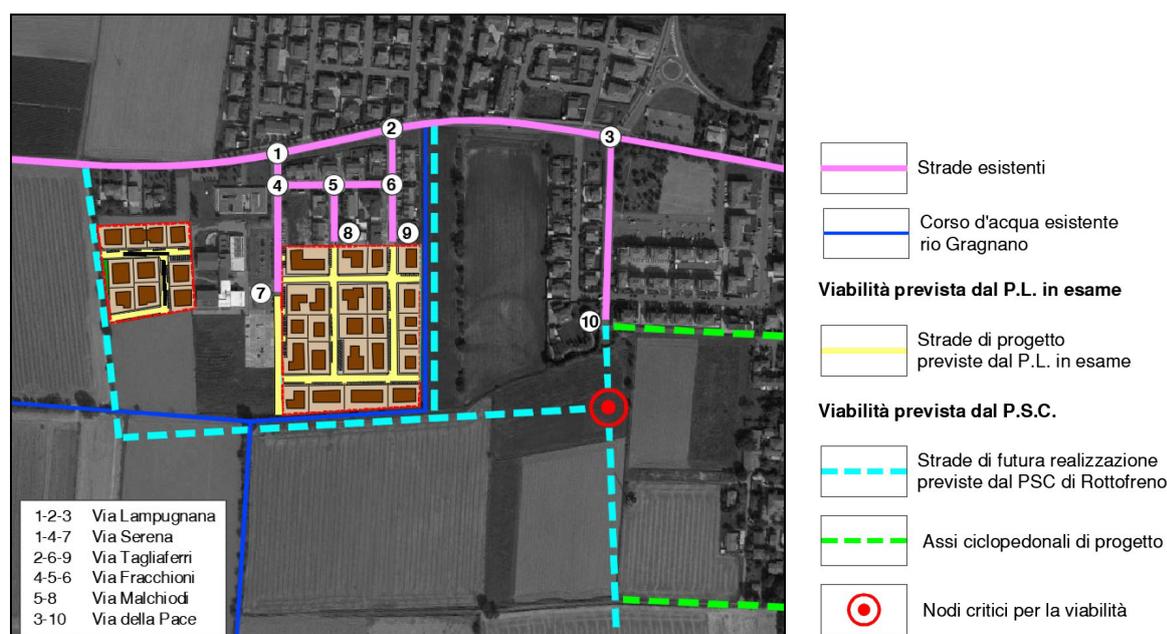


Figura 20. Viabilità di progetto all'interno e all'esterno del piano di lottizzazione

Come mostra la Figura 20, il progetto del piano attuativo, descritto al Capitolo 2, si pone in un rapporto di perfetta coerenza con il Piano Strutturale Comunale, in particolare per quanto riguarda le previsioni viabilistiche. Infatti, all'interno del terzo comparto, è previsto il prolungamento verso sud di via Malchiodi e via Tagliaferri, oltre alla realizzazione di due ulteriori strade in direzione est-ovest ("strada di lottizzazione A" e "strada di lottizzazione B"), tutte dotate di parcheggi pubblici.

I lottizzanti, inoltre, realizzeranno a propria cura e spese il prolungamento di via Aldo Serena, all'esterno del P.L. Per quanto riguarda il quarto comparto, è posta a carico dei lottizzanti la strada esterna collegata alla via Lampugnana prevista dal P.S.C. e la cessione gratuita dell'area destinata a verde a sud del piano attuativo.

La Figura 20 evidenzia che le strade di futura esecuzione previste dal P.S.C. si raccorderanno in modo naturale alla viabilità di pertinenza del piano attuativo in esame.

La trattazione prosegue valutando la conformità tra il progetto del piano attuativo e la disciplina generale degli ambiti di trasformazione "AN 2" e "AN 4" del Piano Strutturale Comunale. Si richiama pertanto tale disciplina, riportando le pagine del Fascicolo "Allegato N1" del P.S.C. ("Schede ambiti di trasformazione").

Trovano applicazione tutte le prescrizioni e indicazioni delle "schede di attuazione" degli ambiti "AN 2" e "AN 4" del P.S.C., con l'eccezione dei riferimenti al Piano Operativo Comunale (POC), di cui il Comune di Rottofreno non si è dotato e che non sarà redatto in seguito all'entrata in vigore della LR n. 24 del 21-12-2017 (1).

Si precisa che la valutazione di conformità del P.L. al Piano Strutturale Comunale sarà limitata agli aspetti di tutela ambientale e paesaggistica, di competenza della presente Valutazione di sostenibilità ambientale e territoriale.

Per la verifica degli indici e dei parametri urbanistici ed edilizi (volumi e superfici lorde degli edifici, aree per servizi pubblici da cedere e monetizzabili, ecc.), richiamati nella tabella che segue, si rimanda agli elaborati tecnici di progetto della lottizzazione.

| | |
|--|--------------------|
| Area di intervento in ampliamento totali | mq 44.680,24 |
| Superficie delle strade e parcheggi | mq 13.666,90 |
| Parcheggi | mq 7 per ogni a.c. |
| Abitanti insediati | n. 217 |
| Superficie dei parcheggi pubblici | mq 1.711,00 |
| Indice territoriale base (SUL) | 0,33 mq/mq |
| Superficie coperta | < 30 % |
| Superficie permeabile | > 50 % |

Tabella 2. Indici e parametri urbanistici del piano di lottizzazione "Prato verde - Comparti 3° e 4°"

(1) La Legge Regionale n. 24 del 12 dicembre 2017 ("Disciplina regionale sulla tutela e l'uso del territorio") ha introdotto in Emilia-Romagna un nuovo strumento urbanistico, denominato "Piano Urbanistico Generale" (PUG), che sostituirà gli strumenti urbanistici redatti dai Comuni in attuazione dell'abrogata LR n. 20 del 24 marzo 2020, cioè il Piano Strutturale Comunale (PSC), il Regolamento Urbanistico ed Edilizio (RUE) e il Piano Operativo Comunale (POC).

| | | |
|--|--|-------------|
| Denominazione ambito | Ambiti per nuovi insediamenti SAN NICOLÒ - MAMAGO | AN 2 |
| 3. Caratteri fisici e condizioni ambientali dell'ambito | | |
| Localizzazione/ Individuazione cartografica | L'ambito si trova a ovest dell'abitato di San Nicolò come individuato nelle tav. PSC 01. | |
| superficie territoriale (aree da urbanizzare) | L'ambito di trasformazione prevede una superficie territoriale di circa mq 269.134 di aree da urbanizzare composte da mq 176.361 di aree di trasformazione prevalentemente residenziale, mq 23.000 di aree di rispetto ambientale senza capacità edificatorie e mq 68.295 di aree DTP da acquisire al demanio comunale per realizzazione di parco urbano con funzione di bacino di laminazione acque meteoriche. | |
| <p>Legenda</p> <ul style="list-style-type: none"> Territorio urbanizzato Perimetro area di trasformazione (AN) AR DTP AN ANp APP AN attuabili solo a condizione della revisione/intesa delle fasce fluviali Grande struttura di vendita AE Aree oggetto di ripristino naturalistico Nodi critici della viabilità Viabilità di progetto extraurbana Viabilità di progetto locale Potenziamento viabilità esistente Assi ciclopedonali in progetto | | |

Figura 21. Fascicolo "Allegato 1N" del PSC: scheda dell'ambito di trasformazione AN 2 (parte 1 di 6)

| | |
|---|--|
| caratteri morfologici e funzionali | Territorio non edificato pianeggiante in continuità con i tessuti edilizi consolidati di San Nicolò |
| vulnerabilità delle risorse naturali e antropiche - limiti e condizioni di sostenibilità degli interventi | Vedi tavola e scheda vincoli Presenza di criticità nello smaltimento acque meteoriche da parte del reticolo dei canali di bonifica in prossimità dell'abitato. |
| 4. disciplina generale dell'ambito | |
| obiettivi dell'intervento unitario | Offerta di edilizia prevalentemente abitativa Potenziamento dotazioni territoriali e miglioramento deflusso e regimazione acque meteoriche della reti dei canali consortili presso l'abitato di San Nicolò |
| indirizzi per la progettazione urbanistica ed edilizia (descrizione) | Progetto unitario di elevata qualità architettonica e sostenibilità ambientale sia a livello compositivo che tecnologico volto all'equilibrio tra architettura, uomo e paesaggio Trasformazione ambito subordinata alla stipula di accordo quadro finalizzato all'acquisizione/trasformazione delle aree di dotazioni territoriali interne all'ambito in cui è previsto un parco urbano e bacino di laminazione delle acque meteoriche. Indicazione viabilità principale di PSC vincolante per l'assetto progettuale dell'ambito. |
| funzioni ammesse | Mix tra residenza e attività compatibili, attività terziarie e commerciali funzioni urbane compatibili: terziario di servizio e direzionale; commercio di vicinato e medie strutture; attività laboratoriali, pubblici esercizi, ecc.) massimo il 30%. edilizia residenziale sociale > 25 % |
| capacità insediativa massima (indici) - | Composizione indice secondo art. 61 norme PSC - indice territoriale base: 0,33 mq/mq (S.EDI) -indice premiale - integrazione capacità edificatorie per cessione aree DTP* o realizzazione opere perequative*: recupero potenzialità edificatorie ambiti DTP fino a incremento massimo del 30% IT della porzione residenziale ambito/subambito * realizzazione opere, cessioni o monetizzazioni extra rispetto alla quota minima prevista per le dotazioni territoriali nella presente scheda - bonus per realizzazione edifici a basso consumo energetico come definiti dal RUE : 10 % SU edificato residenziale (incentivo che non potrà sommarsi ad altri incentivi volumetrici promossi da leggi e regolamenti sovraordinati) Superficie coperta: <30 % Superficie permeabile: >50 % |
| dotazioni territoriali minime e strumenti | - Aree per dotazioni: cessione di aree DT nel rispetto delle quantità previste |

Figura 22. Fascicolo "Allegato 1N" del PSC: scheda dell'ambito di trasformazione AN 2 (parte 2 di 6)

| | |
|--|--|
| perequativi (aree di cessione, infrastrutture per la mobilità parcheggi reti tecnologiche ecc) | <p>art. A-24, della LR 20/2000, del punto 5.1 dell'atto C.R. 1253/1999 per gli esercizi commerciali e, in generale dall'art 24 del PSC. Superficie minima cessione sempre > al 25 % della STER dell'ambito/subambito oggetto di trasformazione, da reperire per realizzazione parco urbano all'interno del perimetro delle aree di trasformazione.</p> <p>parcheggi pubblici:</p> <ul style="list-style-type: none"> - funzioni residenziali - 7mq/abitante accessibili da strade di uso pubblico - per gli insediamenti commerciali, 100 mq. ogni 100 mq. di SL; - per il commercio all'ingrosso, una quota non inferiore al 15% della superficie complessiva destinata a tali insediamenti. <p>Parcheggi pertinenziali - vedi RUE</p> <ul style="list-style-type: none"> - reti tecnologiche: dovranno essere realizzati allacci alle reti tecnologiche con adeguamento delle stesse al nuovo carico urbanistico <p>Inserimento in POC condizionato alla verifica della compatibilità e adeguatezza delle reti dei servizi pubblici esistenti ivi compresi gli impianti di depurazione, con le nuove previsioni urbanistiche.</p> |
| dotazioni e standard di qualità ecologico-ambientale minimi | <p>L'ambito di trasformazione ricomprende un'ampia area non edificabile di verde di rispetto ambientale che dovrà prevedere sistemazioni compatibili all'ambiente urbano ai sensi dell'art 25 del PSC.</p> <p>I fabbricati e le infrastrutture viarie dovranno essere dotati di adeguato sistema di recupero delle acque meteoriche.</p> <p>Trasformazione ambito subordinato alla realizzazione di area di laminazione acque meteoriche con capienza mc 12.000 circa</p> |
| modalità di attuazione e possibilità di suddivisione in sub ambiti | <p>Attuazione previo inserimento nel POC.</p> <p>L'attuazione parziale dell'ambito potrà essere assentibile solo in presenza di progettazione unitaria che dimostri l'esecuzione razionale delle infrastrutture stradali e tecnologiche necessarie al sub ambito e la possibilità di estensione delle stesse per le restanti parti dell'ambito.</p> <p>L'approvazione in sede di POC dell'assetto complessivo dell'ambito sarà vincolante per la realizzazione dei successivi sub ambiti.</p> |
| Prescrizioni per la trasformazione dell'ambito per presenza di vincoli e vulnerabilità | <p>Per la trasformazione dell'ambito è necessario:</p> <ul style="list-style-type: none"> - attenersi agli indirizzi di tutela relativi all'unità di paesaggio di appartenenza ovvero 16a - sub unità del sistema urbanizzato di Rottofreno e San Nicolò così come definiti all'art 29 del Quadro Normativo - verificare adeguatezza reti esistenti e, se necessario, prevederne il potenziamento <p>Si rimanda inoltre all'Allegato 4.B "Misure di mitigazione e compensazione" (Parte 2 - Schede di verifica della conformità delle previsioni di Piano a vincoli e prescrizioni) del Rapporto Ambientale della Val.S.A.T.</p> |
| Elementi di mitigazione derivanti dalla VALSAT | <p><u>ARIA</u></p> <p>Per limitare le emissioni correlate ai sistemi di riscaldamento e di produzione di acqua calda igienico-sanitaria dovranno essere previsti sistemi di produzione di calore da fonti rinnovabili (quali il solare termico). Ad integrazione dei sistemi di produzione di calore da fonti rinnovabili citati, dovranno essere previsti sistemi ad alto rendimento alimentati con gas naturale o con combustibile meno inquinante, dotati di sistemi di regolazione</p> |

Figura 23. Fascicolo "Allegato 1N" del PSC: scheda dell'ambito di trasformazione AN 2 (parte 3 di 6)

| | |
|--|---|
| | <p>termica locale e contabilizzazione del calore e preferenzialmente centralizzati. In ogni caso dovranno essere rispettate le prescrizioni della Delibera di Giunta Regionale n. 967/2015 e s.m.i. recante atti di indirizzo e coordinamento sui requisiti di rendimento energetico e sulle procedure di certificazione energetica degli edifici.</p> <p>Per limitare gli inutili sprechi di calore dovranno essere previsti tutti i sistemi per evitarne la dispersione, quali opportune soluzioni progettuali per gli involucri degli edifici, per le superfici trasparenti, oltre all'incentivazione dell'impiego del solare passivo e all'attenzione per la localizzazione e l'orientamento degli edifici.</p> <p>I nuovi edifici dovranno essere dotati di certificato energetico.</p> <p>Ove tecnicamente possibile, gli ambiti dovranno essere adeguatamente serviti da percorsi ciclo-pedonali collegati alla rete territoriale.</p> <p>I nuovi ambiti dovranno prevedere lungo la viabilità di progetto locale adeguate formazioni verdi arboreo-arbustive, concentrando, per quanto possibile, le nuove edificazioni nelle porzioni degli ambiti più distanti dalla stessa.</p> <p>RUMORE</p> <p>In corrispondenza delle nuove edificazioni a destinazione residenziale dovranno essere garantite condizioni di clima acustico compatibili con la funzione residenziale.</p> <p>In fase di progettazione dovrà essere predisposta una valutazione previsionale di clima acustico ad opera di un tecnico competente, finalizzata alla verifica del rispetto dei limiti di zona ed eventualmente alla definizione di opportune misure di mitigazione, preferenzialmente realizzate con dune vegetate ed eventualmente con barriere artificiali opportunamente mascherate con specie arboree ed arbustive.</p> <p>In seguito all'attuazione degli interventi dovrà essere effettuata una verifica acustica sperimentale, predisponendo, se necessarie, opportune misure correttive.</p> <p>Fatte salve eventuali prescrizioni maggiormente restrittive derivanti dal citato studio previsionale di clima acustico, nelle porzioni degli ambiti prossime alla viabilità di progetto locale dovranno essere previste aree a verde e in fase attuativa dovrà essere previsto un azionamento interno agli Ambiti che preveda, per quanto possibile, di collocare gli edifici residenziali il più possibile distanti dalla potenziale sorgente di rumore.</p> <p>RISORSE IDRICHE</p> <p>Dovrà essere prevista la realizzazione di impianti separati tra la rete di canalizzazione delle acque meteoriche (rete acque bianche) e la rete fognante (rete acque nere).</p> <p>Per quanto riguarda i reflui civili prodotti dovrà essere garantito l'allacciamento degli edifici alla rete fognaria esistente, con recapito all'impianto di depurazione a servizio del centro abitato, previa verifica delle capacità della rete fognaria e dell'impianto medesimo che, in caso non risultino sufficienti, dovranno essere opportunamente adeguate.</p> <p>La progettazione e la costruzione di condotte fognarie dovrà essere effettuata in conformità con quanto previsto dal D.M.LL.PP. del 12.12.1985 (p.ti 1,2,3,4), nonché dalla Circolare del M.LL.PP. n.27291 del 20.03.86; dovrà inoltre essere garantita l'affidabilità dell'opera in relazione al grado di sicurezza statica, di resistenza alla corrosione, di integrità della tenuta nel tempo, tenendo conto della caratterizzazione geologica e geotecnica dei terreni interessati dal tracciato delle tubazioni. I materiali e i particolari costruttivi delle reti dovranno essere conformi al Regolamento di Pubblica Fognatura.</p> <p>Dal punto di vista idraulico dovranno essere minimizzate le superfici impermeabilizzate incentivando l'impiego di pavimentazioni permeabili o semipermeabili, con particolare riferimento alle aree di parcheggio.</p> <p>In merito all'aumento delle superfici impermeabilizzate, dovrà essere prevista l'applicazione di sistemi di laminazione delle acque meteoriche, quali il <u>sovradimensionamento delle tubazioni e/o la realizzazione di vasche di</u></p> |
|--|---|

Figura 24. Fascicolo "Allegato 1N" del PSC: scheda dell'ambito di trasformazione AN 2 (parte 4 di 6)

| | |
|--|---|
| | <p>laminazione; in ogni caso i quantitativi di acqua scaricati nel corpo idrico non dovranno determinare una portata superiore a quella derivante dalla stessa porzione di territorio non urbanizzata (invarianza idraulica). L'attuazione degli ambiti è comunque subordinata alla cessione all'Amministrazione comunale delle aree per la realizzazione della vasca di laminazione a monte dell'abitato di San Nicolò.</p> <p>Per limitare i consumi idrici, si raccomanda che una parte delle acque piovane provenienti dalle coperture degli edifici siano raccolte, stoccate in quantità adeguata al fabbisogno e riutilizzate per usi compatibili (irrigazione, lavaggi di aree esterne, scarichi wc), attraverso opportune reti duali di adduzione. Dovrà essere previsto l'impiego di dispositivi a basso consumo idrico negli impianti termoidraulici e idrosanitari e nelle apparecchiature irrigue.</p> <p>Le nuove edificazioni dovranno essere allacciate al pubblico acquedotto.</p> <p>I progetti degli interventi previsti nei singoli ambiti territoriali per nuovi insediamenti dovranno essere sottoposti all'approvazione del Consorzio di Bonifica nel caso di previsione dello scarico delle acque meteoriche in corpo idrico superficiale di bonifica.</p> <p><u>SUOLO E SOTTOSUOLO</u></p> <p>Pur non essendo mitigabile il consumo di suolo diretto, dovranno essere previsti sistemi di ottimizzazione della gestione delle aree al fine di evitare fenomeni di consumo indiretto. A tal proposito, si raccomanda di attuare gli ambiti a partire dalle porzioni di territorio in continuità con l'edificato esistente e interessare le aree più distanti solo successivamente.</p> <p>Per la realizzazione dei piazzali, dei parcheggi e della viabilità di accesso dovrà essere valutata la possibilità di utilizzare materiali di recupero da demolizioni in sostituzione degli inerti di cava, o trattamenti a calce o cemento dei terreni presenti in sito.</p> <p>Dovranno in ogni caso essere rispettate le prescrizioni dello studio geologico - sismico.</p> <p><u>BIODIVERSITA' E PAESAGGIO</u></p> <p>Dovranno essere preservati, per quanto possibile, i filari interpoderali e le formazioni arboree singole che interessano le previsioni in oggetto.</p> <p>Lungo i margini delle aree di intervento in continuità con aree agricole dovranno essere previste siepi arboreo-arbustive in grado di mascherare le nuove previsioni, che limitino la visibilità delle nuove edificazioni e il contrasto da esse generato sul contesto circostante da dimensionare opportunamente in fase attuativa. Le specie da utilizzare per eventuali nuove piantumazioni dovranno essere autoctone e coerenti con il contesto ambientale circostante. In sede di pianificazione attuativa, particolare attenzione dovrà essere posta all'eventuale presenza di punti di vista di particolare rilievo o comunque molto frequentati, alla presenza di percorsi turistici e alla presenza di zone o elementi di particolare valenza paesaggistica e percettiva.</p> <p>Le viabilità interne e i parcheggi pubblici dovranno essere alberati.</p> <p>Tutti gli interventi di nuova piantumazione dovranno essere effettuati con specie autoctone.</p> <p>In tutti gli ambiti di trasformazione, i sistemi di illuminazione dovranno evitare la propagazione dei raggi verso l'alto e dovranno essere localizzati in modo da minimizzare il numero ottimizzandone l'efficienza (esempio: sistemi cut-off), secondo le indicazioni della DGR n.2263/2005 e s.m.i..</p> <p>Si specifica che l'attuazione della porzione dell'ambito AN2 sottoposta a Vincolo paesaggistico è subordinata all'ottenimento di specifica Autorizzazione Paesaggistica, ai sensi del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i..</p> <p>Per quanto riguarda l'archeologia, in fase attuativa dovranno essere previste tutte le attività necessarie per assicurare il rispetto degli elementi di interesse archeologico eventualmente rinvenuti durante la fase di scavo, secondo le indicazioni del D.Lgs. n.42/2004 e s.m.i..</p> <p>Infine, dovranno essere rispettate le indicazioni relative alle Unità di</p> |
|--|---|

Figura 25. Fascicolo "Allegato 1N" del PSC: scheda dell'ambito di trasformazione AN 2 (parte 5 di 6)

| | |
|-------------------------------------|---|
| | <p>Paesaggio interessate dall'intervento in esame.</p> <p><u>CONSUMI E RIFIUTI</u></p> <p>In fase di progettazione dei nuovi interventi, si dovranno individuare specifiche aree da destinare alla raccolta differenziata dei rifiuti solidi urbani organici e inorganici, coerentemente con il sistema di raccolta attivo sul territorio comunale. Dovrà essere incentivato il compostaggio domestico.</p> <p><u>ENERGIA ED EFFETTO SERRA</u></p> <p>Per limitare i consumi energetici si dovrà incentivare, per quanto possibile, l'orientamento, il disegno e l'insediamento delle nuove edificazioni tali da minimizzare le dispersioni termiche e massimizzare l'impiego di solare passivo (bioedilizia), oltre che incentivare l'utilizzo di fonti di energia alternativa, con particolare riferimento al solare termico e fotovoltaico, e l'utilizzo di sistemi di illuminazione a basso consumo, anche per l'illuminazione esterna.</p> <p>Per gli impianti di illuminazione dovrà essere valutata la possibilità di utilizzare sistemi di riduzione di flusso.</p> <p><u>MOBILITA'</u></p> <p>In fase attuativa dovrà essere valutata l'adeguatezza della viabilità a servizio dei nuovi ambiti e delle intersezioni, verificando la necessità di interventi di adeguamento.</p> <p>Gli Ambiti dovranno essere adeguatamente serviti da percorsi ciclo-pedonali di collegamento con il centro abitato.</p> <p><u>RADIAZIONI</u></p> <p>I progetti dovranno prevedere un azionamento interno ai comparti che eviti destinazioni che richiedano la permanenza di persone per quattro o più ore giornaliere all'interno delle fasce di rispetto dell'obiettivo di qualità delle linee MT, eventualmente anche prevedendo il loro spostamento o interrimento.</p> <p>Qualora si rendesse necessaria la realizzazione di cabine di trasformazione MT/BT, esse dovranno essere localizzate lontano da aree che richiedano la permanenza di persone per quattro o più ore giornaliere.</p> <p>Eventuali nuove linee MT dovranno prevedere tracciati che garantiscano la non esposizione di persone per quattro o più ore giornaliere a campi elettromagnetici superiori all'obiettivo di qualità.</p> <p>Dovranno essere comunque rispettati tutti i disposti della normativa di legge vigente, tra i quali:</p> <ul style="list-style-type: none"> - il D.M.LL.PP. 16/1/1991 e della Legge n.36 del 22/02/2001 e relativo DPCM applicativo del 08/07/2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti", per quanto riguarda i limiti di esposizione ai campi elettrico e induzione magnetica e l'obiettivo di qualità per l'induzione magnetica (3 µT) e relative distanze di rispetto; - il D.M.LL.PP. del 21/3/1988 al riguardo dell'esecuzione e l'esercizio delle linee elettriche; <p>dichiarare a quanti metri (sull'intero angolo solido) dalle pareti della cabina l'induzione magnetica in essa generata è inferiore ai 3 µT seguendo la metodologia prevista dal DM del 29/05/2008.</p> |
| prescrizioni di carattere geologico | Per le prescrizioni di carattere geologico si rimanda all'elaborato G9 "Schede ambiti di trasformazione - Approfondimenti geologici e sismici" della Relazione Geologica e Sismica. |

Figura 26. Fascicolo "Allegato 1N" del PSC: scheda dell'ambito di trasformazione AN 2 (parte 6 di 6)

| | | |
|--|--|-------------|
| Denominazione ambito | Ambiti per nuovi insediamenti SAN NICOLÒ - LAMPUGNANA | AN 4 |
| 5. Caratteri fisici e condizioni ambientali dell'ambito | | |
| Localizzazione/ individuazione cartografica | L'ambito si trova a ovest dell'abitato di San Nicolò come individuato nella tav. PSC 01. | |
| superficie territoriale (aree da urbanizzare) | L'ambito prevede una superficie territoriale di circa mq 43.600 di aree da urbanizzare composte da mq 31.900 di aree di trasformazione prevalentemente residenziale e mq 11.700 di aree DTP da acquisire al demanio comunale per realizzazione dell'ampliamento del polo scolastico adiacente: | |
| | | |

Figura 27. Fascicolo "Allegato 1N" del PSC: scheda dell'ambito di trasformazione AN 4 (parte 1 di 5)

| | |
|--|---|
| caratteri morfologici e funzionali | Territorio non edificato pianeggiante in continuità con i tessuti edilizi consolidati di San Nicolò |
| vulnerabilità delle risorse naturali e antropiche - limiti e condizioni di sostenibilità degli interventi | Vedi carta e scheda dei vincoli - tav PSC 03 ed elaborato SV presenza di criticità nello smaltimento acque meteoriche da parte del reticolo dei canali di bonifica in prossimità dell'abitato |
| 6. disciplina generale dell'ambito | |
| obiettivi dell'intervento unitario | Offerta di edilizia prevalentemente abitativa Potenziamento dotazioni territoriali |
| indirizzi per la progettazione urbanistica ed edilizia (descrizione) | Progetto unitario di elevata qualità architettonica e sostenibilità ambientale sia a livello compositivo che tecnologico volto all'equilibrio tra architettura, uomo e paesaggio Indicazione viabilità principale di PSC vincolante per l'assetto progettuale dell'ambito. |
| funzioni ammesse | Mix tra residenza e attività compatibili, attività terziarie e commerciali funzioni urbane compatibili: terziario di servizio e direzionale; commercio di vicinato e medie strutture; attività laboratoriali, pubblici esercizi, ecc.) massimo 30%. edilizia residenziale sociale > 25 % i |
| capacità insediativa massima (indici) - | Composizione indice secondo art. 61 norme PSC - indice territoriale base: 0,33 mq/mq (S.EDI) -indice premiale - integrazione capacità edificatorie per cessione aree DTP* o realizzazione opere perequative*: recupero potenzialità edificatorie ambiti DTP fino a incremento massimo del 30% IT della porzione residenziale ambito/subambito <i>* realizzazione opere, cessioni o monetizzazioni extra rispetto alla quota minima prevista per le dotazioni territoriali nella presente scheda</i> - bonus per realizzazione edifici a basso consumo energetico come definiti dal RUE : 10 % SU edificato residenziale (incentivo che non potrà sommarsi ad altri incentivi volumetrici promossi da leggi e regolamenti sovraordinati) Superficie coperta: <30 % Superficie permeabile: >50 % |
| dotazioni territoriali minime e strumenti perequativi (aree di cessione, infrastrutture per la mobilità parcheggi reti tecnologiche ecc) | - Aree per dotazioni: cessione di aree DT nel rispetto delle quantità previste art. A-24, della LR 20/2000, del punto 5.1 dell'atto C.R. 1253/1999 per gli esercizi commerciali e, in generale dall'art 24 del PSC. Superficie minima sempre > al 25 % della STER dell'ambito/subambito oggetto di trasformazione, da reperire all'interno del perimetro dell'ambito stesso. (area ampliamento polo scolastico). - realizzazione infrastrutture per la viabilità di raccordo ambiti AN2-AN4 esterne alla perimetrazione ambito di trasformazione. |

Figura 28. Fascicolo "Allegato 1N" del PSC: scheda dell'ambito di trasformazione AN 4 (parte 2 di 5)

| | |
|--|---|
| | <p>parcheggi pubblici:</p> <ul style="list-style-type: none"> - funzioni residenziali - 7mq/abitante accessibili da strade di uso pubblico - per gli insediamenti commerciali, 100 mq. ogni 100 mq. di SL; - per il commercio all'ingrosso, una quota non inferiore al 15% della superficie complessiva destinata a tali insediamenti. <p>Parcheggi pertinenziali - vedi RUE</p> <ul style="list-style-type: none"> - reti tecnologiche: dovranno essere realizzati allacci alle reti tecnologiche con adeguamento delle stesse al nuovo carico urbanistico <p>L'inserimento nel POC è condizionato alla verifica della compatibilità delle reti dei servizi pubblici esistenti ivi compresi gli impianti di depurazione, con le nuove previsioni urbanistiche.</p> |
| dotazioni e standard di qualità ecologico-ambientale minimi | <p>I fabbricati e le infrastrutture viarie dovranno essere dotati di adeguato sistema di recupero delle acque meteoriche.</p> <p>Deve essere garantita l'invarianza idraulica per i ricettori delle acque meteoriche anche attraverso idonea laminazione di tali reflui.</p> |
| modalità di attuazione e possibilità di suddivisione in sub ambiti | <p>Attuazione previo inserimento nel POC.</p> <p>L'attuazione parziale dell'ambito potrà essere assentibile solo in presenza di progettazione unitaria che dimostri l'esecuzione razionale delle infrastrutture stradali e tecnologiche necessarie al sub ambito e la possibilità di estensione delle stesse per le restanti parti dell'ambito.</p> <p>L'approvazione in sede di POC dell'assetto complessivo dell'ambito sarà vincolante per la realizzazione dei successivi sub ambiti.</p> |
| Prescrizioni per la trasformazione dell'ambito per presenza di vincoli e vulnerabilità | <p>Per la trasformazione dell'ambito è necessario:</p> <ul style="list-style-type: none"> - potenziare i sistemi di difesa spondale per aumentare la sicurezza idraulica - attenersi alle prescrizioni di carattere geologico - attenersi agli indirizzi di tutela relativi all'unità di paesaggio di appartenenza ovvero 16a sub unità del sistema dei territori urbanizzati di Rottofreno e San Nicolò. <p>così come definiti all'art 29 del Quadro Normativo</p> <ul style="list-style-type: none"> - verificare adeguatezza reti esistenti e, se necessario, prevederne il potenziamento <p>Si rimanda inoltre all'Allegato 4.B "Misure di mitigazione e compensazione" (Parte 2 - Schede di verifica della conformità delle previsioni di Piano a vincoli e prescrizioni) del Rapporto Ambientale della Val.S.A.T.</p> |
| Elementi di mitigazione derivanti dalla VALSAT | <p><u>ARIA</u></p> <p>Per limitare le emissioni correlate ai sistemi di riscaldamento e di produzione di acqua calda igienico-sanitaria dovranno essere previsti sistemi di produzione di calore da fonti rinnovabili (quali il solare termico). Ad integrazione dei sistemi di produzione di calore da fonti rinnovabili citati, dovranno essere previsti sistemi ad alto rendimento alimentati con gas naturale o con combustibile meno inquinante, dotati di sistemi di regolazione termica locale e contabilizzazione del calore e preferenzialmente centralizzati.</p> <p>In ogni caso dovranno essere rispettate le prescrizioni della Delibera di Giunta Regionale n. 967/2015 e s.m.i. recante atti di indirizzo e coordinamento sui requisiti di rendimento energetico e sulle procedure di certificazione energetica degli edifici.</p> <p>Per limitare gli inutili sprechi di calore dovranno essere previsti tutti i sistemi per evitarne la dispersione, quali opportune soluzioni progettuali per gli involucri degli edifici, per le superfici trasparenti, oltre all'incentivazione dell'impiego del solare passivo e all'attenzione per la localizzazione e l'orientamento degli edifici.</p> <p>I nuovi edifici dovranno essere dotati di certificato energetico.</p> |

Figura 29. Fascicolo "Allegato 1N" del PSC: scheda dell'ambito di trasformazione AN 4 (parte 3 di 5)

| |
|--|
| <p>Ove tecnicamente possibile, gli ambiti dovranno essere adeguatamente serviti da percorsi ciclo-pedonali collegati alla rete territoriale.</p> <p>I nuovi ambiti dovranno prevedere lungo la viabilità di progetto locale adeguate formazioni verdi arboreo-arbustive, concentrando, per quanto possibile, le nuove edificazioni nelle porzioni degli ambiti più distanti dalla stessa.</p> <p>RUMORE</p> <p>In corrispondenza delle nuove edificazioni a destinazione residenziale dovranno essere garantite condizioni di clima acustico compatibili con la funzione residenziale.</p> <p>In fase di progettazione dovrà essere predisposta una valutazione previsionale di clima acustico ad opera di un tecnico competente, finalizzata alla verifica del rispetto dei limiti di zona ed eventualmente alla definizione di opportune misure di mitigazione, preferenzialmente realizzate con dune vegetate ed eventualmente con barriere artificiali opportunamente mascherate con specie arboree ed arbustive.</p> <p>In seguito all'attuazione degli interventi dovrà essere effettuata una verifica acustica sperimentale, predisponendo, se necessarie, opportune misure correttive.</p> <p>Fatte salve eventuali prescrizioni maggiormente restrittive derivanti dal citato studio previsionale di clima acustico, nelle porzioni degli ambiti prossime alla viabilità di progetto locale dovranno essere previste aree a verde e in fase attuativa dovrà essere previsto un azionamento interno agli Ambiti che preveda, per quanto possibile, di collocare gli edifici residenziali il più possibile distanti dalla potenziale sorgente di rumore.</p> <p>RISORSE IDRICHE</p> <p>Dovrà essere prevista la realizzazione di impianti separati tra la rete di canalizzazione delle acque meteoriche (rete acque bianche) e la rete fognante (rete acque nere).</p> <p>Per quanto riguarda i reflui civili prodotti dovrà essere garantito l'allacciamento degli edifici alla rete fognaria esistente, con recapito all'impianto di depurazione a servizio del centro abitato, previa verifica delle capacità della rete fognaria e dell'impianto medesimo che, in caso non risultino sufficienti, dovranno essere opportunamente adeguate.</p> <p>La progettazione e la costruzione di condotte fognarie dovrà essere effettuata in conformità con quanto previsto dal D.M.LL.PP. del 12.12.1985 (p.ti 1,2,3,4), nonché dalla Circolare del M.LL.PP. n.27291 del 20.03.86; dovrà inoltre essere garantita l'affidabilità dell'opera in relazione al grado di sicurezza statica, di resistenza alla corrosione, di integrità della tenuta nel tempo, tenendo conto della caratterizzazione geologica e geotecnica dei terreni interessati dal tracciato delle tubazioni. I materiali e i particolari costruttivi delle reti dovranno essere conformi al Regolamento di Pubblica Fognatura.</p> <p>Dal punto di vista idraulico dovranno essere minimizzate le superfici impermeabilizzate incentivando l'impiego di pavimentazioni permeabili o semipermeabili, con particolare riferimento alle aree di parcheggio.</p> <p>In merito all'aumento delle superfici impermeabilizzate, dovrà essere prevista l'applicazione di sistemi di laminazione delle acque meteoriche, quali il sovradimensionamento delle tubazioni e/o la realizzazione di vasche di laminazione; in ogni caso i quantitativi di acqua scaricati nel corpo idrico non dovranno determinare una portata superiore a quella derivante dalla stessa porzione di territorio non urbanizzata (invarianza idraulica). L'attuazione degli ambiti è comunque subordinata alla cessione all'Amministrazione comunale delle aree per la realizzazione della vasca di laminazione a monte dell'abitato di San Nicolò.</p> <p>Per limitare i consumi idrici, si raccomanda che una parte delle acque piovane provenienti dalle coperture degli edifici siano raccolte, stoccate in quantità adeguata al fabbisogno e riutilizzate per usi compatibili (irrigazione, lavaggi di aree esterne, scarichi wc), attraverso opportune reti duali di adduzione. Dovrà essere previsto l'impiego di dispositivi a basso consumo</p> |
|--|

Figura 30. Fascicolo "Allegato 1N" del PSC: scheda dell'ambito di trasformazione AN 4 (parte 4 di 5)

| | |
|--|---|
| | <p>idrico negli impianti termoidraulici e idrosanitari e nelle apparecchiature irrigue.</p> <p>Le nuove edificazioni dovranno essere allacciate al pubblico acquedotto.</p> <p>I progetti degli interventi previsti nei singoli ambiti territoriali per nuovi insediamenti dovranno essere sottoposti all'approvazione del Consorzio di Bonifica nel caso di previsione dello scarico delle acque meteoriche in corpo idrico superficiale di bonifica.</p> <p><u>SUOLO E SOTTOSUOLO</u></p> <p>Pur non essendo mitigabile il consumo di suolo diretto, dovranno essere previsti sistemi di ottimizzazione della gestione delle aree al fine di evitare fenomeni di consumo indiretto. A tal proposito, si raccomanda di attuare gli ambiti a partire dalle porzioni di territorio in continuità con l'edificato esistente e interessare le aree più distanti solo successivamente.</p> <p>Per la realizzazione dei piazzali, dei parcheggi e della viabilità di accesso dovrà essere valutata la possibilità di utilizzare materiali di recupero da demolizione in sostituzione degli inerti di cava, o trattamenti a calce o cemento dei terreni presenti in sito.</p> <p>Dovranno in ogni caso essere rispettate le prescrizioni dello studio geologico - sismico.</p> <p><u>BIODIVERSITA' E PAESAGGIO</u></p> <p>Dovranno essere preservati, per quanto possibile, i filari interpoderali e le formazioni arboree singole che interessano le previsioni in oggetto.</p> <p>Lungo i margini delle aree di intervento in continuità con aree agricole dovranno essere previste siepi arboreo-arbustive in grado di mascherare le nuove previsioni, che limitino la visibilità delle nuove edificazioni e il contrasto da esse generato sul contesto circostante da dimensionare opportunamente in fase attuativa. Le specie da utilizzare per eventuali nuove piantumazioni dovranno essere autoctone e coerenti con il contesto ambientale circostante. In sede di pianificazione attuativa, particolare attenzione dovrà essere posta all'eventuale presenza di punti di vista di particolare rilievo o comunque molto frequentati, alla presenza di percorsi turistici e alla presenza di zone o elementi di particolare valenza paesaggistica e percettiva.</p> <p>Le viabilità interne e i parcheggi pubblici dovranno essere alberati.</p> <p>Tutti gli interventi di nuova piantumazione dovranno essere effettuati con specie autoctone.</p> <p>In tutti gli ambiti di trasformazione, i sistemi di illuminazione dovranno evitare la propagazione dei raggi verso l'alto e dovranno essere localizzati in modo da minimizzare il numero ottimizzandone l'efficienza (esempio: sistemi cut-off), secondo le indicazioni della DGR n.2263/2005 e s.m.i..</p> <p>Per quanto riguarda l'archeologia, in fase attuativa dovranno essere previste tutte le attività necessarie per assicurare il rispetto degli elementi di interesse archeologico eventualmente rinvenuti durante la fase di scavo, secondo le indicazioni del D.Lgs. n.42/2004 e s.m.i..</p> <p>Infine, dovranno essere rispettate le indicazioni relative alle Unità di Paesaggio interessate dall'intervento in esame.</p> <p><u>CONSUMI E RIFIUTI</u></p> <p>In fase di progettazione dei nuovi interventi, si dovranno individuare specifiche aree da destinare alla raccolta differenziata dei rifiuti solidi urbani organici e inorganici, coerentemente con il sistema di raccolta attivo sul territorio comunale. Dovrà essere incentivato il compostaggio domestico.</p> <p><u>ENERGIA ED EFFETTO SERRA</u></p> <p>Per limitare i consumi energetici si dovrà incentivare, per quanto possibile, l'orientamento, il disegno e l'insediamento delle nuove edificazioni tali da minimizzare le dispersioni termiche e massimizzare l'impiego di solare passivo (bioedilizia), oltre che incentivare l'utilizzo di fonti di energia alternativa, con particolare riferimento al solare termico e fotovoltaico, e l'utilizzo di sistemi di illuminazione a basso consumo, anche per l'illuminazione esterna.</p> |
|--|---|

Figura 31. Fascicolo "Allegato 1N" del PSC: scheda dell'ambito di trasformazione AN 4 (parte 5 di 5)

4.2. Presenza di vincoli e vulnerabilità

Indicazioni del PSC di Rottofreno

Per la trasformazione dell'ambito è necessario attenersi agli indirizzi di tutela relativi all'unità di paesaggio di appartenenza, ovvero "Unità 16a - Sub unità del sistema urbanizzato di Rottofreno e San Nicolò", così come definiti all'art 29 del Quadro Normativo. È necessario, inoltre, verificare l'adeguatezza delle reti esistenti e, se necessario, prevederne il potenziamento. Si rimanda, infine, all'Allegato 4.B ("Misure di mitigazione e compensazione") del Rapporto Ambientale della ValSAT.

Trovandosi all'interno del "sistema urbanizzato" della frazione di San Nicolò, l'area in cui ricade il piano di lottizzazione non è caratterizzata da particolari vulnerabilità ambientali e paesaggistiche. L'unico elemento di rilevanza ecologica è rappresentato dal rio Gragnano, che viene tutelato rispettando le distanze minime indicate nel regolamento comunale di polizia idraulica. Le aree di intervento, inoltre, non sono interessate da colture di pregio e, conseguentemente, la loro sottrazione agli ambiti agricoli del Comune di Rottofreno non incide in modo significativo sull'assetto agricolo strategico del territorio.

4.3. Qualità dell'aria

Indicazioni del PSC di Rottofreno

Ove tecnicamente possibile, gli ambiti dovranno essere adeguatamente serviti da percorsi ciclo-pedonali collegati alla rete territoriale.

I nuovi ambiti dovranno prevedere lungo la viabilità di progetto locale adeguate formazioni verdi arboreo-arbustive, concentrando, per quanto possibile, le nuove edificazioni nelle porzioni degli ambiti più distanti dalla stessa.

Il progetto del piano attuativo in esame prevede che la "strada di lottizzazione A", di larghezza 12,50 m, perpendicolare a via Serena e collocata all'altezza della scuola primaria "Gianni Rodari", sia dotata su entrambi i lati di ampi marciapiedi con alberature, panchine e lampioni.

La posizione della strada di fronte al parcheggio della scuola migliorerà la circolazione delle automobili, che attualmente congestionano la via Serena negli orari di ingresso e uscita degli studenti dal plesso scolastico.

Questa strada unirà via Serena con via Malchiodi e via Tagliaferri, per poi proseguire al di là del rio Gragnano secondo il tracciato della viabilità di progetto prevista nell'ambito "AN 2" dal Piano Strutturale Comunale.

La "strada di lottizzazione A" è un elegante viale alberato posto nel cuore del nuovo complesso residenziale, che potrà diventare uno spazio collettivo per la popolazione residente.



Figura 32. Progetto del piano attuativo: viali alberati in progetto nei due comparti

Il tema della qualità dell'aria nel Comune di Rottofreno e in rapporto al piano di lottizzazione in oggetto è affrontato in dettaglio nel Capitolo 8, in cui è verificato il rispetto dei valori limite prescritti dalle norme vigenti per le emissioni in atmosfera delle polveri sottili PM₁₀.

4.4. Rumore

Indicazioni del PSC di Rottofreno

In corrispondenza delle nuove edificazioni a destinazione residenziale dovranno essere garantite condizioni di clima acustico compatibili con la funzione residenziale.

In fase di progettazione dovrà essere predisposta una valutazione previsionale di clima acustico ad opera di un tecnico competente, finalizzata alla verifica del rispetto dei limiti di zona ed eventualmente alla definizione di opportune misure di mitigazione, preferenzialmente realizzate con dune vegetate ed eventualmente con barriere artificiali opportunamente mascherate con specie arboree ed arbustive.

In seguito all'attuazione degli interventi dovrà essere effettuata una verifica acustica sperimentale, predisponendo, se necessarie, opportune misure correttive.

Fatte salve eventuali prescrizioni maggiormente restrittive derivanti dal citato studio previsionale di clima acustico, nelle porzioni degli ambiti prossime alla viabilità di progetto locale dovranno essere previste aree a verde e in fase attuativa dovrà essere previsto un azzonamento interno agli ambiti che preveda, per quanto possibile, di collocare gli edifici residenziali il più possibile distanti dalla potenziale sorgente di rumore.

Il tema dell'impatto acustico è affrontato anche nel Capitolo 6 della presente relazione ("Coerenza con il Piano di Zonizzazione Acustica").

Il progetto del presente piano attuativo è corredato della "Valutazione previsionale di clima acustico" prevista dall'articolo 8, comma 3 della Legge n. 447/1995 e s.m.i. ("Legge quadro sull'inquinamento acustico"), anche con riferimento al traffico veicolare ai sensi del DPR n. 142 del 30-03-2004. Tale valutazione è imposta anche dal Piano Strutturale Comunale (PSC) di Rottofreno, nella "scheda di attuazione" dell'ambito di trasformazione AN 2 di cui fa parte la lottizzazione "Prato verde".

La valutazione di clima acustico, oltre a dimostrare la fattibilità degli interventi edilizi in rapporto agli insediamenti esistenti con destinazione diversa da quella residenziale (in particolare, la scuola primaria e la struttura assistenziale di via Serena), definisce le opere di mitigazione ambientale necessarie per ridurre le emissioni entro i limiti ammessi dalla normativa vigente.

Tali opere consistono, ad esempio, nella piantumazione di filari alberati in un certo numero e d'una determinata specie e nell'adozione di particolari tecniche costruttive per gli edifici privati (rivestimenti dei muri e dei solai con pannelli fonoisolanti, ecc.).

Tutte le opere di mitigazione dell'impatto acustico saranno eseguite a cura e spese dei lottizzanti.

4.5. Reti tecnologiche

Indicazioni del PSC di Rottofreno

Dovrà essere prevista la realizzazione di impianti separati tra la rete di canalizzazione delle acque meteoriche (rete acque bianche) e la rete fognante (rete acque nere).

Per quanto riguarda i reflui civili prodotti dovrà essere garantito l'allacciamento degli edifici alla rete fognaria esistente, con recapito all'impianto di depurazione a servizio del centro abitato, previa verifica delle capacità della rete fognaria e dell'impianto medesimo che, in caso non risultino sufficienti, dovranno essere opportunamente adeguate.

La progettazione e la costruzione di condotte fognarie dovrà essere effettuata in conformità con quanto previsto dal D.M.LL.PP. del 12.12.1985 (punti 1,2,3,4), nonché dalla Circolare del Ministero Lavori Pubblici n. 27291 del 20.03.86; dovrà inoltre essere garantita l'affidabilità dell'opera in relazione al grado di sicurezza statica, di resistenza alla corrosione, di integrità della tenuta nel tempo, tenendo conto della caratterizzazione geologica e geotecnica dei terreni interessati dal tracciato delle tubazioni. I materiali e i particolari costruttivi delle reti dovranno essere conformi al Regolamento di Pubblica Fognatura.

Dal punto di vista idraulico dovranno essere minimizzate le superfici impermeabilizzate incentivando l'impiego di pavimentazioni permeabili o semipermeabili, con particolare riferimento alle aree di parcheggio.

In merito all'aumento delle superfici impermeabilizzate, dovrà essere prevista l'applicazione di sistemi di laminazione delle acque meteoriche, quali il sovradimensionamento delle tubazioni e/o la realizzazione di vasche di laminazione; in ogni caso i quantitativi di acqua scaricati nel corpo idrico non dovranno determinare una portata superiore a quella derivante dalla stessa porzione di territorio non urbanizzata (invarianza idraulica). L'attuazione degli ambiti è comunque subordinata alla cessione all'Amministrazione comunale delle aree per la realizzazione della vasca di laminazione a monte dell'abitato di San Nicolò.

Per limitare i consumi idrici, si raccomanda che una parte delle acque piovane provenienti dalle coperture degli edifici siano raccolte, stoccate in quantità adeguata al fabbisogno e riutilizzate per usi compatibili (irrigazione, lavaggi di aree esterne, scarichi wc), attraverso opportune reti duali di adduzione. Dovrà essere previsto l'impiego di dispositivi a basso consumo idrico negli impianti termoidraulici e idrosanitari e nelle apparecchiature irrigue.

Le nuove edificazioni dovranno essere allacciate al pubblico acquedotto.

I progetti degli interventi previsti nei singoli ambiti territoriali per nuovi insediamenti dovranno essere sottoposti all'approvazione del Consorzio di Bonifica nel caso di previsione dello scarico delle acque meteoriche in corpo idrico superficiale di bonifica.



Figura 35. L'impianto di depurazione, situato a Calendasco



Figura 36. L'impianto di depurazione, situato a Calendasco (2)

4.6. Suolo e sottosuolo

Indicazioni del PSC di Rottofreno

Pur non essendo mitigabile il consumo di suolo diretto, dovranno essere previsti sistemi di ottimizzazione della gestione delle aree al fine di evitare fenomeni di consumo indiretto. A tal proposito, si raccomanda di attuare gli ambiti a partire dalle porzioni di territorio in continuità con l'edificato esistente e interessare le aree più distanti solo successivamente.

Per la realizzazione dei piazzali, dei parcheggi e della viabilità di accesso dovrà essere valutata la possibilità di utilizzare materiali di recupero da demolizione in sostituzione degli inerti di cava, o trattamenti a calce o cemento dei terreni presenti in sito.

Dovranno in ogni caso essere rispettate le prescrizioni dello studio geologico-sismico.

Il terzo comparto del piano di lottizzazione in esame costituisce una porzione del più ampio ambito di trasformazione residenziale "AN 2"; il quarto comparto, invece, fa parte dell'ambito di trasformazione "AN 4". Entrambi gli ambiti di trasformazione sono stati correttamente localizzati dal Piano Strutturale Comunale in adiacenza al "tessuto urbano consolidato" della frazione di San Nicolò, in modo da garantire la compattezza della forma urbana. La presente lottizzazione completa e integra gli insediamenti realizzati nei primi due comparti, con una distribuzione razionale dei lotti edificabili e un assetto viabilistico coerente con le strade esistenti e funzionale per l'attuazione dei comparti successivi.

(2) Questa immagine e l'immagine precedente sono tratte dal documento di ValSAT della Variante 2020 al Piano Strutturale Comunale del Comune di Calendasco ("Adeguamento ai parametri dell'azoto - Tab. 2, All. 5 del D.Lgs. n. 152/2006 - dell'impianto di depurazione delle acque reflue di San Nicolò").

4.7. Biodiversità e paesaggio

Indicazioni del PSC di Rottofreno

Dovranno essere preservati, per quanto possibile, i filari interpoderali e le formazioni arboree singole che interessano le previsioni in oggetto.

Lungo i margini delle aree di intervento in continuità con aree agricole dovranno essere previste siepi arboreo-arbustive in grado di mascherare le nuove previsioni, che limitino la visibilità delle nuove edificazioni e il contrasto da esse generato sul contesto circostante da dimensionare opportunamente in fase attuativa. Le specie da utilizzare per eventuali nuove piantumazioni dovranno essere autoctone e coerenti con il contesto ambientale circostante. In sede di pianificazione attuativa, particolare attenzione dovrà essere posta all'eventuale presenza di punti di vista di particolare rilievo o comunque molto frequentati, alla presenza di percorsi turistici e alla presenza di zone o elementi di particolare valenza paesaggistica e percettiva.

Le viabilità interne e i parcheggi pubblici dovranno essere alberati.

Tutti gli interventi di nuova piantumazione dovranno essere effettuati con specie autoctone.

In tutti gli ambiti di trasformazione, i sistemi di illuminazione dovranno evitare la propagazione dei raggi verso l'alto e dovranno essere localizzati in modo da minimizzare il numero ottimizzandone l'efficienza (esempio: sistemi cut-off), secondo le indicazioni della DGR n.2263/2005 e s.m.i.

Si specifica che l'attuazione della porzione dell'ambito AN2 sottoposta a Vincolo paesaggistico è subordinata all'ottenimento di specifica Autorizzazione Paesaggistica, ai sensi del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.

Per quanto riguarda l'archeologia, in fase attuativa dovranno essere previste tutte le attività necessarie per assicurare il rispetto degli elementi di interesse archeologico eventualmente rinvenuti durante la fase di scavo, secondo le indicazioni del D.Lgs. n.42/2004 e s.m.i.

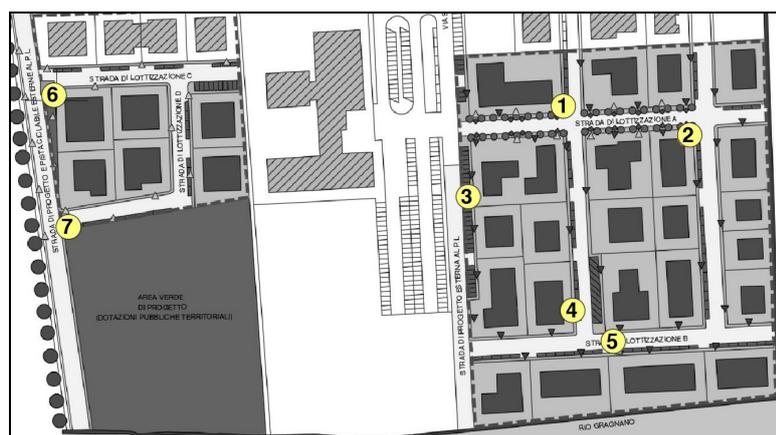
Infine, dovranno essere rispettate le indicazioni relative alle "Unità di paesaggio" interessate dall'intervento.

Il piano di lottizzazione in oggetto si inserisce perfettamente nel paesaggio e nel contesto urbano. Non si ravvisano effetti ambientali negativi sulle "aree protette" localizzate nelle vicinanze (entro i confini territoriali del Comune di Rottofreno), e in particolare sul "Parco Regionale fluviale del Trebbia" e sui siti di "Rete Natura 2000" (i SIC "Basso Trebbia" e "Fiume Po da Rio Boriacco a Bosco Ospizio"), per le ragioni dettagliatamente esposte nel successivo Capitolo 10 della presente relazione ("Coerenza con la Rete Ecologica Regionale e i siti di Rete Natura 2000").

4.8. Gestione dei consumi e dei rifiuti

Indicazioni del PSC

In fase di progettazione dei nuovi interventi, si dovranno individuare specifiche aree da destinare alla raccolta differenziata dei rifiuti solidi urbani organici e inorganici, coerentemente con il sistema di raccolta attivo sul territorio comunale. Dovrà essere incentivato il compostaggio domestico.



Piazzole contenitori rifiuti

- 1 Incrocio tre via Malchiodi e strada di lottizzazione A
- 2 Incrocio tre via Tagliaferri e strada di lottizzazione A
- 3 Via Serena
- 4 Incrocio tre via Malchiodi e strada di lottizzazione B
- 5 Strada di lottizzazione B
- 6 Strada di lottizzazione C
- 7 Strada di lottizzazione D

Figura 37. Progetto del piano attuativo: localizzazione delle piazzole per la raccolta dei rifiuti

Il progetto del piano attuativo prevede n. 7 piazzole, poste ai lati delle strade, ove collocare i contenitori per la raccolta differenziata dei rifiuti solidi urbani, così localizzate (vedi Figura 37):

- all'incrocio tra via Malchiodi e la "strada di lottizzazione A" (posizione n. 1);
- all'incrocio tra via Tagliaferri e la "strada di lottizzazione A" (posizione n. 2);
- in via Serena (posizione n. 3);
- all'incrocio tra via Malchiodi e la "strada di lottizzazione B" (posizione n. 4);
- lungo la "strada di lottizzazione B" (posizione n. 5).
- lungo la "strada di lottizzazione C" (posizione n. 6).
- lungo la "strada di lottizzazione D" (posizione n. 7).

I tema della gestione dei rifiuti e della raccolta differenziata è affrontato nel Capitolo 9, mettendo a confronto la situazione di Rottofreno con quella dei Comuni contermini e della Provincia di Piacenza.

4.9. Risparmio energetico

Indicazioni del PSC

Per limitare le emissioni correlate ai sistemi di riscaldamento e di produzione di acqua calda igienico-sanitaria dovranno essere previsti sistemi di produzione di calore da fonti rinnovabili (quali il solare termico). Ad integrazione dei sistemi di produzione di calore da fonti rinnovabili citati, dovranno essere previsti sistemi ad alto rendimento alimentati con gas naturale o con combustibile meno inquinante, dotati di sistemi di regolazione termica locale e contabilizzazione del calore e preferenzialmente centralizzati. In ogni caso dovranno essere rispettate le prescrizioni della Delibera di Giunta Regionale n. 967/2015 e s.m.i. recante atti di indirizzo e coordinamento sui requisiti di rendimento energetico e sulle procedure di certificazione energetica degli edifici.

Per limitare gli inutili sprechi di calore dovranno essere previsti tutti i sistemi per evitarne la dispersione, quali opportune soluzioni progettuali per gli involucri degli edifici, per le superfici trasparenti, oltre all'incentivazione dell'impiego del solare passivo e all'attenzione per la localizzazione e l'orientamento degli edifici.

I nuovi edifici dovranno essere dotati di certificato energetico.

Per limitare i consumi energetici si dovrà incentivare, per quanto possibile, l'orientamento, il disegno e l'insediamento delle nuove edificazioni tali da minimizzare le dispersioni termiche e massimizzare l'impiego di solare passivo (bioedilizia), oltre che incentivare l'utilizzo di fonti di energia alternativa, con particolare riferimento al solare termico e fotovoltaico, e l'utilizzo di sistemi di illuminazione a basso consumo, anche per l'illuminazione esterna.

Per gli impianti di illuminazione dovrà essere valutata la possibilità di utilizzare sistemi di riduzione di flusso.

Al fine di evitare le dispersioni termiche e massimizzare il rendimento energetico, i nuovi edifici previsti dal piano di lottizzazione dovranno essere realizzati con materiali e tecniche costruttive di qualità.

I progetti dei fabbricati dovranno essere accompagnati dalla relazione tecnica redatta ai sensi della Legge n. 10 del 9 gennaio 1991 e s.m.i. ("Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia"), successivamente aggiornata e integrata da altre normative statali, la più importante delle quali è il D.Lgs. n. 192 del 19-08-2005 ("Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia").

Oltre alla coibentazione esterna delle murature con cappotto termico, tutti gli edifici saranno dotati di pannelli fotovoltaici sufficienti a garantire il fabbisogno energetico; è previsto il riscaldamento-raffrescamento con pompa di calore. L'impianto di riscaldamento dei locali sarà realizzato a pavimento, con un notevole risparmio di energia.

Nelle unità abitative a villette singole o bifamiliari, il gruppo per la pompa di calore sarà indipendente per ogni unità; nei condomini con più di due unità immobiliari sarà allestito un locale apposito con accesso da spazi condominiali, ove saranno collocati i gruppi e i serbatoi dell'acqua sanitaria da riscaldare. In alcuni casi, la centrale termica potrà essere installata sulla copertura piana.

Il tema del risparmio energetico è affrontato anche nel successivo Capitolo 7.

5. COERENZA CON LO STUDIO GEOLOGICO COMUNALE

5.1. Lo studio geologico, idrogeologico e sismico del Comune di Rottofreno

Il Comune di Rottofreno è dotato di Studio Geologico, Idrogeologico e Sismico del territorio. Lo Studio Geologico fa parte del Quadro Conoscitivo del Piano Strutturale Comunale (PSC), approvato con Deliberazione di Consiglio Comunale n. 66 del 12-12-2017. Esso è costituito dai seguenti elaborati:

| | |
|----------------|---|
| Tavola G1: | Geologia (scala 1:10.000) |
| Tavola G2: | Geomorfologia (scala 1:10.000) |
| Tavola G3: | Indagini geognostiche e geofisiche (scala 1:10.000) |
| Tavola G4: | Idrogeologia (scala 1:10.000) |
| Tavola G5: | Vulnerabilità degli acquiferi (scala 1:10.000) |
| Tavola G6: | Suolo (scala 1:10.000) |
| Tavola G7: | Reticolo idrico superficiale (scala 1:10.000) |
| Tavola G8a: | Stralcio della mappa di pericolosità del Piano di Gestione del Rischio Alluvioni: reticolo principale e secondario collinare montano (scala 1:10.000) |
| Tavola G8b: | Stralcio della mappa di pericolosità del Piano di Gestione del Rischio Alluvioni: reticolo secondario di pianura (scala 1:10.000) |
| Tavola G9: | Vincoli (scala 1:10.000) |
| Tavola G10: | Carta delle aree suscettibili di effetti locali (scala 1:10.000) |
| Tavola G11: | Fattibilità geologica alle trasformazioni dell'uso del suolo (scala 1:10.000) |
| Fascicolo G12: | Relazione geologica |
| Tavola G13: | Carta dei fattori di amplificazione (scala 1:5.000) |

Lo Studio Geologico è stato redatto sulla base dei criteri e delle indicazioni contenute nella LR 24 marzo 2000, n. 24 e s.m.i. ("Disciplina generale sulla tutela e l'uso del territorio"), nonché delle disposizioni della Circolare regionale n. 1288/1983 ("Indicazioni metodologiche sulle indagini geologiche da produrre a corredo dei piani urbanistici comunali").

Si è fatto riferimento, inoltre, al DM 14-01-2008 ("Norme tecniche per le costruzioni") e alla LR n. 19 del 30-10-2008 ("Norme per la riduzione del rischio sismico").

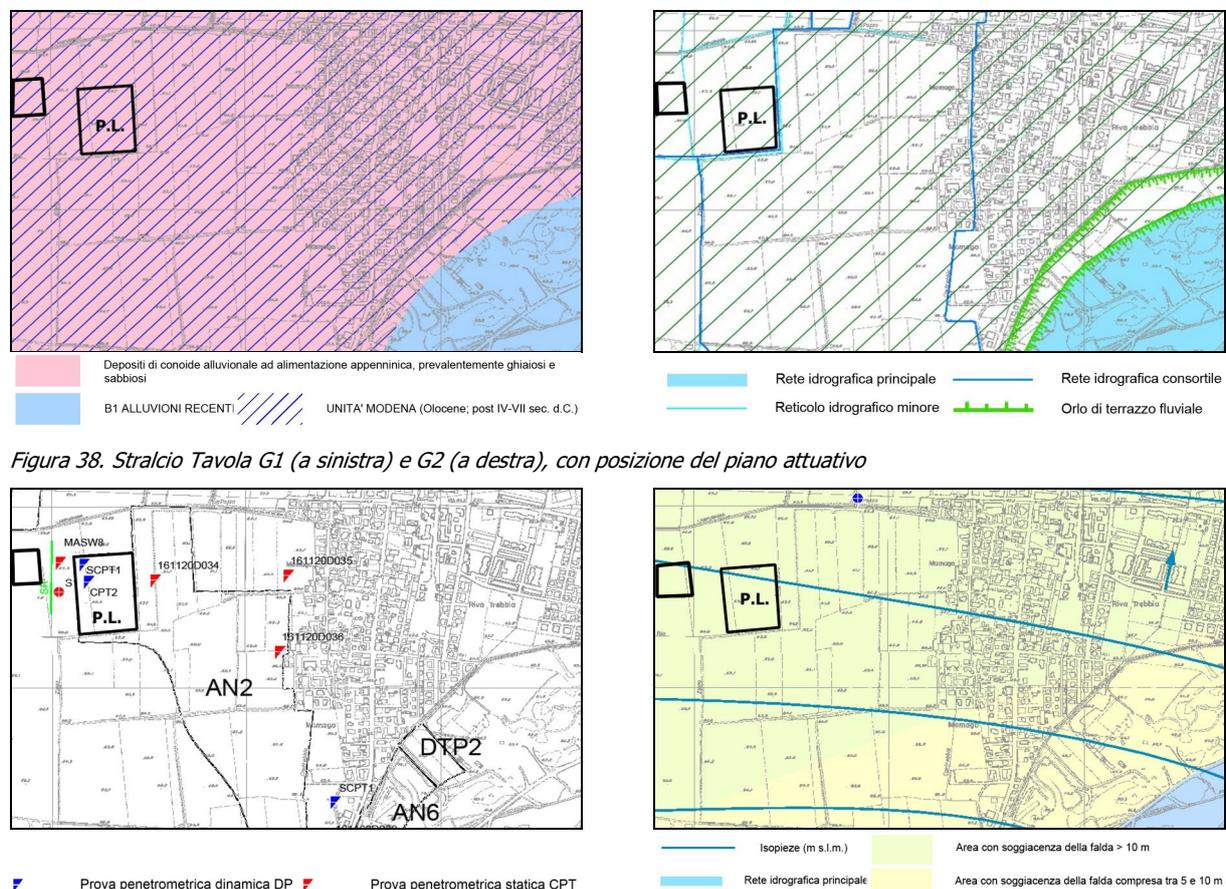


Figura 39. Stralcio Tavola G3 (a sinistra) e G4 (a destra), con posizione del piano attuativo

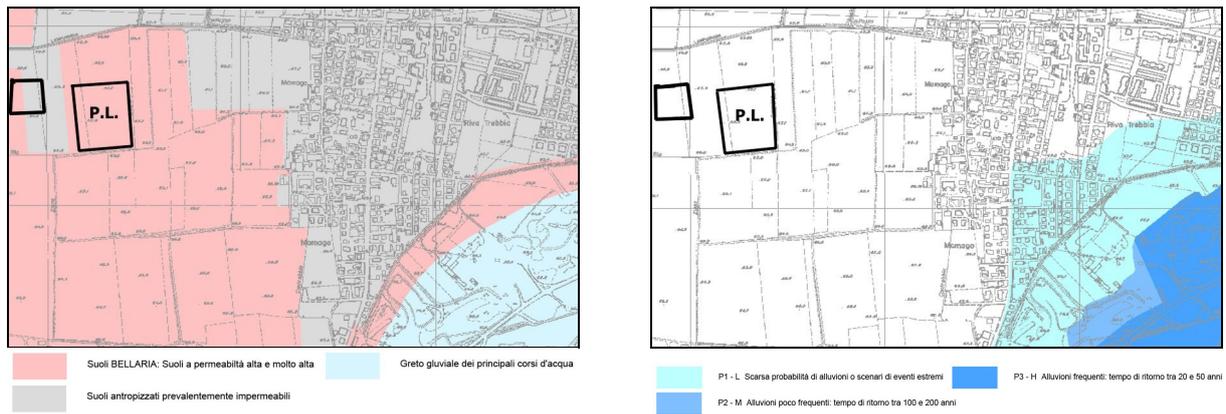


Figura 40. Stralcio Tavola G6 (a sinistra) e G8a (a destra), con posizione del piano attuativo

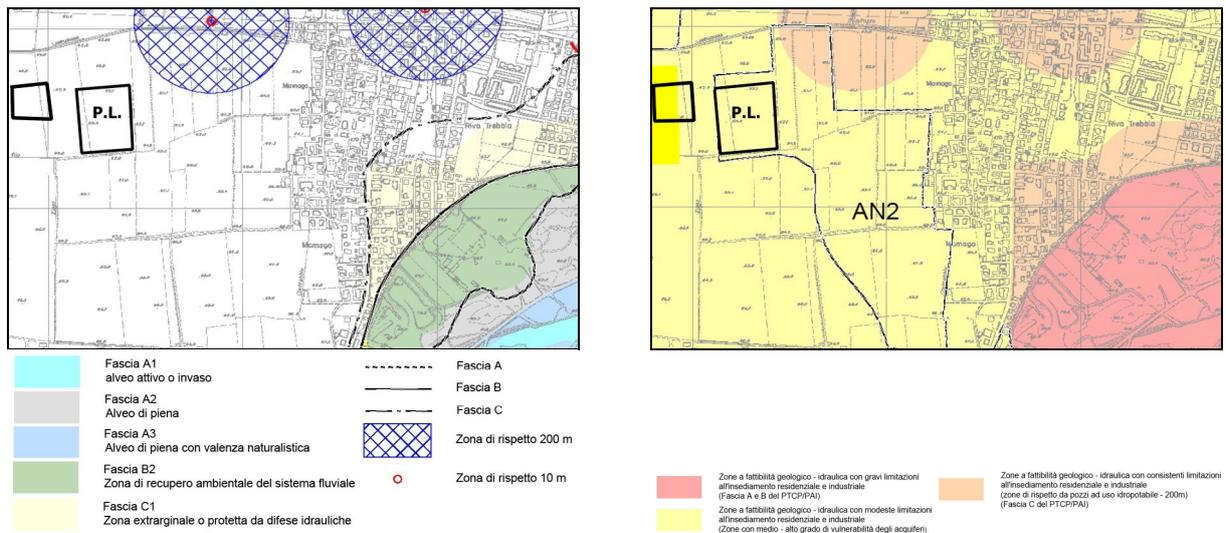


Figura 41. Stralcio Tavola G9 (a sinistra) e G11 (a destra), con posizione del piano attuativo

Il piano di lottizzazione in oggetto, in base alla Tavola G11 dello Studio Geologico ("Fattibilità geologica alle trasformazioni dell'uso del suolo") ricade nelle "Zone a fattibilità geologica-idraulica con modeste limitazioni all'insediamento residenziale e industriale".

Tali zone sono disciplinate al paragrafo 8.2 del Fascicolo G12 ("Relazione geologica").

Relazione geologica: disciplina della "Classe di fattibilità geologica con modeste limitazioni"

La classe comprende le zone nelle quali sono state riscontrate modeste limitazioni alla modifica delle destinazioni d'uso dei terreni. In linea generale si tratta di zone che presentano problematiche sotto il profilo idrogeologico, perché suscettibili all'inquinamento delle acque sotterranee, ma facilmente risolvibili attraverso adeguati accorgimenti costruttivi da definire in sede di progettazione, sulla base di specifici approfondimenti per la mitigazione del rischio. In particolare, le attività edificatorie potranno essere attuate dimostrando, in sede progettuale e tramite opportuno studio idrogeologico, che gli interventi non arrecheranno impatti negativi sulle falde sotterranee; in caso di impatti negativi, dovranno prevedersi tutte le misure di salvaguardia possibili. Tutti i nuovi interventi edilizi dovranno essere realizzati con modalità atte a consentire una corretta regimazione delle acque superficiali. I materiali impiegati per le pavimentazioni dovranno favorire l'infiltrazione nel terreno e comunque la ritenzione temporanea delle acque di precipitazione. Tutti i nuovi interventi edilizi dovranno inoltre essere realizzati in modo da non alterare la funzionalità idraulica del contesto in cui si inseriscono, garantendo il mantenimento dell'efficienza della rete di convogliamento e di recapito delle acque superficiali.

È vietato interrompere e/o impedire il deflusso superficiale dei fossi e dei canali nelle aree agricole, sia con opere definitive sia provvisorie, senza prevedere un nuovo e/o diverso recapito per le acque di scorrimento intercettate. Per gli interventi edilizi che provochino l'impermeabilizzazione di grandi superfici di terreno, al fine di evitare un aumento eccessivo di carico idraulico nella rete di scolo superficiale e nella rete fognaria esistente, si dovranno utilizzare degli appositi bacini di accumulo temporaneo per la raccolta delle acque intercettate dalle coperture degli edifici nel rispetto di quanto previsto dal DPR 18-02-1999, n. 238. I manufatti di raccolta, di recapito e di accumulo delle acque meteoriche dovranno essere compresi, unitariamente, nelle opere di urbanizzazione primaria.

In base a quanto sopra esposto, il piano di lottizzazione "Prato verde" è conforme allo studio geologico vigente nel Comune di Rottofreno, poiché i terreni hanno caratteristiche geologiche e meccaniche adatte alla realizzazione dei nuovi insediamenti abitativi.

Per i dettagli si rimanda alla relazione geologico-tecnica che fa parte degli elaborati di progetto del piano attuativo, redatta ai sensi dello Studio Geologico e del Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018 ("Norme tecniche per le costruzioni") (3).

Le richieste dei titoli abilitativi che saranno presentate al Comune per la costruzione dei singoli edifici dovranno essere corredate da nuove relazioni geologico-tecniche di dettaglio, finalizzate alla definizione della capacità portante del terreno e al conseguente dimensionamento delle strutture di fondazione dei fabbricati (plinti, travi rovesce, ecc.).

Si evidenzia, infine, che i progetti strutturali degli edifici dovranno garantire un'adeguata resistenza al sisma, tenendo conto che il Comune di Rottofreno ricade nella "Classe sismica 3" (zona soggetta a terremoti di media entità), in base alla classificazione approvata con DGR n. 1164 del 23-07-2018 ("Aggiornamento della classificazione sismica di prima applicazione dei Comuni dell'Emilia-Romagna").

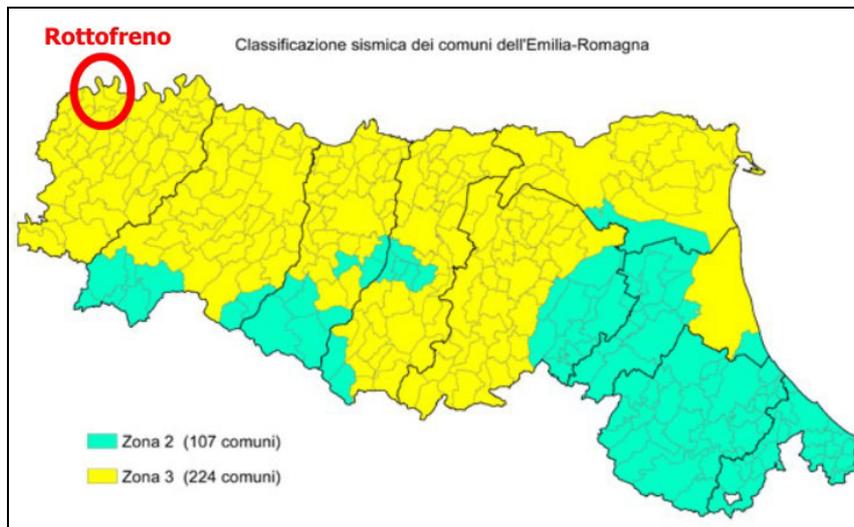


Figura 42. Classificazione sismica dei Comuni dell'Emilia-Romagna (DGR n. 1164 del 23-07-2018)

(3) Il Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008, precedentemente citato, è stato aggiornato e integrato dal nuovo Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018 ("Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni").

6. COERENZA CON IL PIANO DI ZONIZZAZIONE ACUSTICA

6.1. Il Piano di Zonizzazione Acustica (PZA) del Comune di Rottofreno

Il Comune di Rottofreno è dotato di Piano di Zonizzazione Acustica (PZA) del territorio comunale, il cui ultimo aggiornamento è stato approvato con Deliberazione di Consiglio Comunale n. 66 del 12 dicembre 2017.

Il PZA è stato redatto ai sensi della Legge n. 447/1995 ("Legge quadro sull'inquinamento acustico"), della LR n. 15 del 9 maggio 2001 ("Disposizioni in materia di inquinamento acustico") e della Direttiva Regionale n. 2053 del 9 ottobre 2001 (4).

6.2. Conformità al PZA del piano attuativo in oggetto

Per valutare la conformità al piano di zonizzazione acustica del piano attuativo in oggetto occorre fare riferimento alla Tavola 3c del PZA ("Classificazione acustica del territorio"), di cui la figura seguente costituisce uno stralcio.



Figura 43. Stralcio della "Classificazione acustica del territorio" (Tavola 3c del PZA), con posizione del P.L. in oggetto

Come si vede, il piano attuativo in oggetto ricade nella "Classe acustica III" ("Aree di tipo misto"), così definita dalle "Norme tecniche della classificazione acustica comunale" (paragrafo 1.3):

Classe acustica III - Aree di tipo misto

Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali e di uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali, aree rurali che impiegano macchine operatrici.

Le aree ricadenti nella classe acustica III possono essere destinate ad insediamenti misti residenziali, agricoli, commerciali e, con alcune limitazioni, anche artigianali (sono invece escluse le industrie).

In base a quanto sopra esposto, il piano attuativo in oggetto è conforme al piano di zonizzazione acustica vigente nel Comune di Rottofreno, poiché il P.L. ricade in "Classe acustica 3", dove è ammessa la costruzione di nuovi edifici residenziali.

Il piano di zonizzazione acustica evidenzia la presenza, nelle immediate vicinanze della lottizzazione di esame (via Aldo Serena) di due strutture pubbliche "sensibili", che sono state inserite nella "Classe acustica I" ("Aree particolarmente protette"):

- Una struttura socio-assistenziale di riabilitazione, di proprietà comunale, situata all'incrocio tra via Lampugnana e via Serena.
- La scuola primaria "Gianni Rodari", di più recente costruzione e della quale il Piano Strutturale Comunale prevede il potenziamento.

La figura seguente, che rappresenta un ingrandimento della Tavola 3c del PZA evidenzia, oltre alle classi acustiche in cui ricadono la lottizzazione "Prato verde" e il suo intorno, anche la viabilità principale esistente e di progetto e le due strutture "sensibili" appena citate.

(4) Direttiva Regionale n. 2053 del 9 ottobre 2001: "Disposizioni in materia di inquinamento acustico: criteri e condizioni per la classificazione acustica del territorio ai sensi del comma 3 dell'articolo 2 della LR 09-05-2001, n. 15".

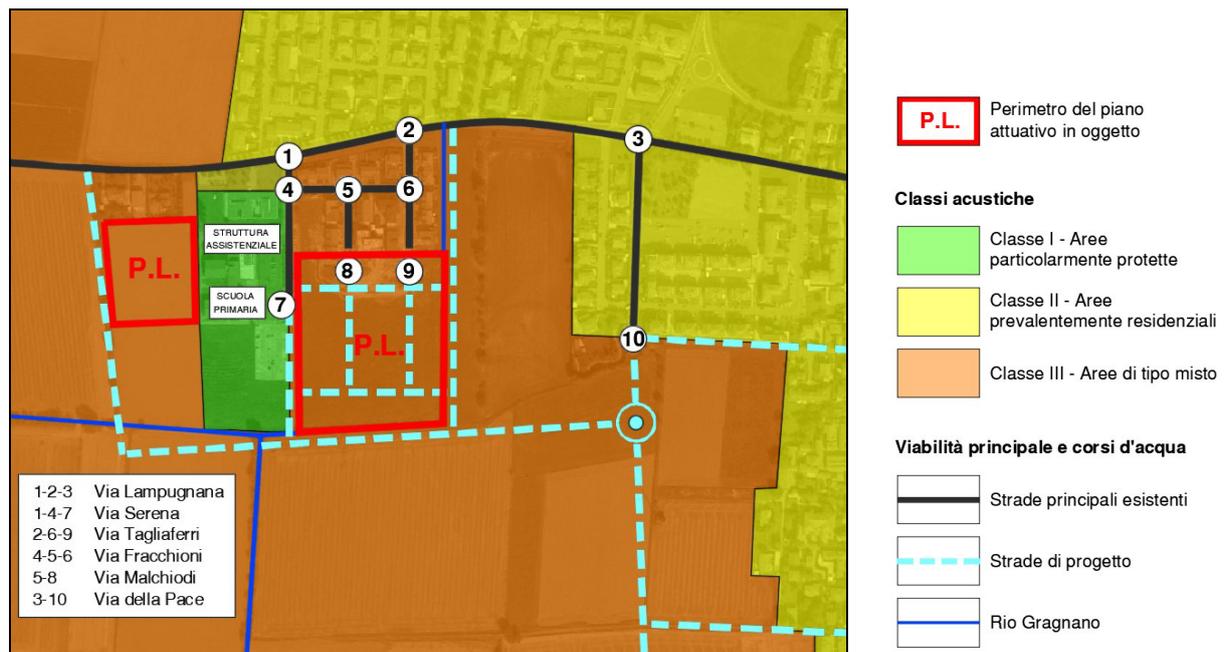


Figura 44. Ingrandimento della Tavola 3c del PZA, con individuazione del P.L., della viabilità e delle strutture "sensibili"

Il progetto del presente piano attuativo è corredato della "Valutazione previsionale di clima acustico" prevista dall'articolo 8, comma 3 della Legge n. 447/1995 e s.m.i. ("Legge quadro sull'inquinamento acustico"), anche con riferimento al traffico veicolare ai sensi del DPR n. 142 del 30-03-2004. Tale valutazione è imposta anche dal Piano Strutturale Comunale (PSC) di Rottofreno, nella "scheda di attuazione" degli ambiti di trasformazione "AN 2" e "AN 4" di cui fa parte la lottizzazione "Prato verde".

La valutazione di clima acustico, oltre a dimostrare la fattibilità degli interventi edilizi in rapporto agli insediamenti esistenti con destinazione diversa da quella residenziale (in particolare, la scuola primaria e la struttura assistenziale di via Serena), definisce le opere di mitigazione ambientale necessarie per ridurre le emissioni entro i limiti ammessi dalla normativa vigente.

Tali opere consistono, ad esempio, nella piantumazione di filari alberati in un certo numero e d'una determinata specie e nell'adozione di particolari tecniche costruttive per gli edifici privati (rivestimenti dei muri e dei solai con pannelli fonoisolanti, ecc.).

Tutte le opere di mitigazione dell'impatto acustico saranno eseguite a cura e spese dei lottizzanti.

7. RISPARMIO ENERGETICO

7.1. Tecniche per la riduzione del fabbisogno energetico degli edifici

Al fine di evitare le dispersioni termiche e massimizzare il rendimento energetico, i nuovi edifici previsti dal piano di lottizzazione dovranno essere realizzati con materiali e tecniche costruttive di qualità.

I progetti dei fabbricati dovranno essere accompagnati dalla relazione tecnica redatta ai sensi della Legge n. 10 del 9 gennaio 1991 e s.m.i. ("Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia"), successivamente aggiornata e integrata da altre normative statali, la più importante delle quali è il D.Lgs. n. 192 del 19-08-2005 ("Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia").

Oltre alla coibentazione esterna delle murature con cappotto termico, tutti gli edifici saranno dotati di pannelli fotovoltaici sufficienti a garantire il fabbisogno energetico; è previsto il riscaldamento-raffrescamento con pompa di calore. L'impianto di riscaldamento dei locali sarà realizzato a pavimento, con un notevole risparmio di energia.

Nelle unità abitative a villette singole o bifamiliari, il gruppo per la pompa di calore sarà indipendente per ogni unità; nei condomini con più di due unità immobiliari sarà allestito un locale apposito con accesso da spazi condominiali, ove saranno collocati i gruppi e i serbatoi dell'acqua sanitaria da riscaldare. In alcuni casi, la centrale termica potrà essere installata sulla copertura piana.

7.2. Criteri e modalità di calcolo della prestazione energetica degli edifici

Successivamente alla costruzione di ogni singolo edificio (o unità immobiliare) e al collaudo dello stesso, dovrà essere redatto da tecnico abilitato (diverso dal progettista e dal redattore della relazione di cui alla Legge n. 10/1991) l'Attestato di Prestazione Energetica (APE) dell'immobile, che ha lo scopo di quantificarne il rendimento energetico, classificandolo in una delle "classi di prestazione energetica" previste dalla normativa vigente.

In Regione Emilia Romagna, la legge di riferimento per la redazione dell'attestato di prestazione energetica è la DGR n. 1275 del 10-09-2015 ("Approvazione delle disposizioni regionali in materia di attestazione della prestazione energetica degli edifici - Certificazione energetica) - Art. 25-ter L.R. 26/2004 e s.m.i.").

In sintesi, il procedimento analitico da adottare per la redazione dell'APE è costituito dai seguenti passaggi:

- Determinazione della trasmittanza termica U di tutte le superfici disperdenti di cui è costituito l'edificio. La trasmittanza termica, misurata in $W/(m^2 K)$, dipende dalla stratigrafia della singola superficie disperdente e dalla conducibilità termica dei materiali che costituiscono i vari strati.
- Calcolo degli apporti di calore (Q_{in}), dati dalla somma:
 - degli apporti dovuti ad apparecchiature elettriche e persone presenti all'interno dell'edificio, dipendenti dalla superficie utile (superficie netta riscaldata) e da un valore parametrico globale degli apporti interni fissato dalla normativa;
 - degli apporti dovuti all'irradiazione solare attraverso i serramenti (superfici disperdenti vetrate), che dipendono dal valore dell'irradiazione solare media mensile (fissata dalla normativa attraverso un calcolo forfettario), dall'orientazione delle finestre e da una serie di fattori di riduzione delle superfici irradiate (rapporto area vetro-area telaio, fattore di inclinazione dei raggi solari, presenza di ostruzioni esterne, oggetti orizzontali e verticali, ecc.).
- Calcolo delle dispersioni di calore (Q_{out}), date dalla somma:
 - del calore disperso per trasmissione attraverso le superfici disperdenti dell'edificio (calcolato per ciascun mese della stagione termica), che dipende dall'area di ogni singola struttura disperdente, dalla sua trasmittanza termica, dalla differenza di temperatura dei locali separati dalla struttura disperdente, dai ponti termici, ecc.;
 - dal calore disperso per ventilazione (calcolato per ciascun mese della stagione termica), che dipende dai ricambi d'aria orari (legati alle destinazioni d'uso dell'edificio secondo parametri stabiliti dalla norma).
- Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio, dato dalla differenza tra le dispersioni di calore (Q_{out}) e gli apporti di calore (Q_{in}).
- Determinazione del fabbisogno di energia primaria dell'edificio, ottenuto incrementando il fabbisogno di energia termica attraverso un fattore correttivo che dipende dalle caratteristiche dell'impianto di riscaldamento (tipo di generatore, rendimenti di regolazione-emissione-distribuzione, potenze, perdite del bruciatore, ecc.).

Il valore dell'energia primaria richiesta per il riscaldamento invernale dell'edificio determina, attraverso l'indice di prestazione energetica (EP), la classe energetica in cui ricade il medesimo, secondo la classificazione stabilita dalla DGR n. 1275 del 10-09-2015 (vedi Tabella 3).

| | | |
|-------------------------|------------------|----------------------------|
| | Classe A4 | $\leq 0,40 EP_{gl,nr,Lst}$ |
| $0,40 EP_{gl,nr,Lst} <$ | Classe A3 | $\leq 0,60 EP_{gl,nr,Lst}$ |
| $0,60 EP_{gl,nr,Lst} <$ | Classe A2 | $\leq 0,80 EP_{gl,nr,Lst}$ |
| $0,80 EP_{gl,nr,Lst} <$ | Classe A1 | $\leq 1,00 EP_{gl,nr,Lst}$ |
| $1,00 EP_{gl,nr,Lst} <$ | Classe B | $\leq 1,20 EP_{gl,nr,Lst}$ |
| $1,20 EP_{gl,nr,Lst} <$ | Classe C | $\leq 1,50 EP_{gl,nr,Lst}$ |
| $1,50 EP_{gl,nr,Lst} <$ | Classe D | $\leq 2,00 EP_{gl,nr,Lst}$ |
| $2,00 EP_{gl,nr,Lst} <$ | Classe E | $\leq 2,60 EP_{gl,nr,Lst}$ |
| $2,60 EP_{gl,nr,Lst} <$ | Classe F | $\leq 3,50 EP_{gl,nr,Lst}$ |
| | Classe G | $> 3,50 EP_{gl,nr,Lst}$ |

Tabella 3. Classi energetiche degli edifici in funzione dell'indice di prestazione EP (DGR n. 1275/2015, All. A-5, Tab. 1.c)

Il Comune di Rottofreno, in base all'Allegato A del DPR n. 412/1993, si trova in "Zona climatica E".

Le strutture disperdenti degli edifici dovranno rispettare le trasmittanze massime evidenziate con un cerchio rosso nella tabella che segue, tratta dal paragrafo 1.b.1 dell'Allegato A-5 alla DGR n. 1275 del 10-09-2015 ("Sistema di classificazione degli edifici in funzione della loro prestazione energetica").

| Zona climatica | Trasmittanza termica U delle strutture opache verticali, verso l'esterno, gli ambienti non riscaldati o contro terra | Trasmittanza termica U delle strutture opache orizzontali o inclinate di copertura, verso l'esterno e gli ambienti non riscaldati | Trasmittanza termica U delle opache orizzontali di pavimento, verso l'esterno, gli ambienti non riscaldati o contro terra | Trasmittanza termica U delle chiusure tecniche trasparenti e opache e dei cassonetti, comprensivi degli infissi, verso l'esterno e verso ambienti non riscaldati | Trasmittanza termica U delle strutture opache verticali e orizzontali di separazione tra edifici o unità immobiliari confinanti |
|----------------|--|---|---|--|---|
| | U (W/m ² K) | U (W/m ² K) | U (W/m ² K) | U (W/m ² K) | U (W/m ² K) |
| D | 0,29 | 0,26 | 0,29 | 1,80 | 0,80 |
| E | 0,26 | 0,22 | 0,26 | 1,40 | 0,80 |
| F | 0,24 | 0,20 | 0,24 | 1,10 | 0,80 |

Tabella 4. Trasmittanze massime delle strutture disperdenti (DGR n. 1275/2015, All. A-5, Tab. 1.b.1)

Per quanto riguarda i serramenti (porte e finestre), non saranno necessari particolari calcoli da parte del progettista, dal momento che la trasmittanza termica del componente è certificata direttamente dal produttore (si aggiunge, tra l'altro, che dopo l'entrata in vigore della LR n. 1275/2015, i produttori di serramenti si sono gradualmente adeguati alle prescrizioni tecniche ivi contenute).

A titolo di esempio, con riferimento a una struttura opaca orizzontale (tipico solaio in laterocemento 20+4), è calcolato di seguito (Tabella 5) lo spessore minimo di uno strato isolante costituito da lana di roccia (conduttività termica $\lambda = 0,04 W/(m K)$), necessario per garantire il rispetto della trasmittanza massima U di $0,22 W/(m^2 K)$. Come si vede, occorre uno strato di lana di roccia di spessore almeno 15 cm. (5)

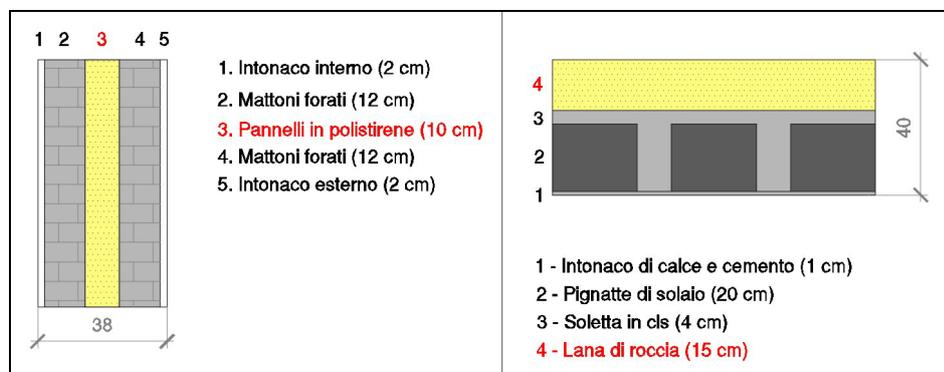


Figura 45. Esempi di stratigrafie di strutture disperdenti verticali e orizzontali

(5) Per le conduttività termiche dei materiali considerati negli esempi si è fatto riferimento al documento dal titolo "Conducibilità termica dei materiali da costruzione" di KlimaHaus (CasaClima), pubblicato dall'Agenzia Provinciale per la protezione dell'ambiente e la tutela del lavoro (Provincia Autonoma di Bolzano).

| STRUTTURA OPACA ORIZZONTALE | | | | |
|-------------------------------------|-------------------------|-------------|-------------------------|--------------|
| Solaio in laterocemento 20+4 | | | | |
| Resistenza superficiale interna | | 0,10 | (mq K)/W | |
| Resistenza superficiale esterna | | 0,04 | (mq K)/W | |
| Strati (da interno a esterno) | | Spessore | Conduttività termica | Resistenza |
| | | m | W/(m K) | (mq K)/W |
| 1 | Intonaco | 0,01 | 1,000 | 0,010 |
| 2 | Pignatte | 0,20 | 0,360 | 0,556 |
| 3 | Soletta in calcestruzzo | 0,04 | 1,600 | 0,025 |
| 4 | Lana di roccia | 0,15 | 0,040 | 3,750 |
| TOTALE | | 0,40 | - | 4,341 |
| RESISTENZA TOTALE | | | (mq K)/W | 4,481 |
| TRASMITTANZA TOTALE | | | W/(mq K) | 0,22 |

Tabella 5. Spessore minimo dello strato isolante in una struttura opaca orizzontale (esempio)

Analogamente, con riferimento a una struttura opaca verticale (muratura di tamponamento in laterizio), è calcolato di seguito (Tabella 6) lo spessore minimo di uno strato isolante costituito da pannelli di polistirene estruso (conducibilità termica $\lambda = 0,035$ W/(m K) necessario per garantire il rispetto della trasmittanza massima U di 0,26 W/(m² K). Come si vede, occorre uno strato di polistirene estruso di spessore almeno 10 cm.

| STRUTTURA OPACA VERTICALE | | | | |
|----------------------------------|--------------------------------|-------------|-------------------------|--------------|
| Muratura di tamponamento | | | | |
| Resistenza superficiale interna | | 0,13 | (mq K)/W | |
| Resistenza superficiale esterna | | 0,04 | (mq K)/W | |
| Strati (da interno a esterno) | | Spessore | Conduttività termica | Resistenza |
| | | m | W/(m K) | (mq K)/W |
| 1 | Intonaco interno | 0,02 | 1,00 | 0,02 |
| 2 | Mattoni forati | 0,12 | 0,36 | 0,33 |
| 3 | Pannelli in polistirene | 0,10 | 0,035 | 2,97 |
| 4 | Mattoni forati | 0,12 | 0,36 | 0,33 |
| 5 | Intonaco esterno | 0,02 | 1,00 | 0,02 |
| TOTALE | | 0,38 | - | 3,68 |
| RESISTENZA TOTALE | | | (mq K)/W | 3,848 |
| TRASMITTANZA TOTALE | | | W/(mq K) | 0,26 |

Tabella 6. Spessore minimo dello strato isolante in una struttura opaca verticale (esempio)

Naturalmente, gli spessori minimi indicati nelle tabelle non devono essere intesi come valori assoluti, dipendendo dalla specifica conducibilità termica del materiale isolante (indicato nella scheda tecnica del produttore) e dallo spessore e conducibilità termica degli altri materiali che compongono la struttura disperdente considerata. Ai fini della valutazione di sostenibilità ambientale in oggetto, si è comunque ritenuto utile dare un'indicazione orientativa delle scelte progettuali.

8. QUALITÀ DELL'ARIA

8.1. Riferimenti normativi e zonizzazione regionale

La legge nazionale di riferimento in materia di inquinamento dell'aria è il D.Lgs. n. 155 del 13 agosto 2010 ("Attuazione della Direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa"), che definisce il quadro complessivo sull'inquinamento atmosferico e sulla valutazione e gestione della qualità dell'aria. La Regione Emilia-Romagna ha parallelamente sviluppato una propria disciplina giuridica che è andata ad affiancare e attuare quella nazionale. In particolare, per il monitoraggio dell'inquinamento atmosferico, ha affidato ad ARPA Emilia Romagna la gestione della Rete Regionale della Qualità dell'Aria (DGR n. 1614 del 26-10-2009, DGR n. 2278 del 28-12-2009, DGR n. 10082 del 16-09-2010) e ha provveduto ad attuare a livello regionale il D.Lgs. n. 155/2010 con la DGR n. 2001 del 27-12-2011 e s.m.i. (DGR n. 1998 del 23-12-2013), attraverso la quale ha operato una nuova suddivisione del territorio in unità sulle quali eseguire la valutazione e applicare le misure gestionali (Allegato alla DGR n. 2001/2011 - Zonizzazione della Regione Emilia-Romagna) e ha proceduto alla revisione del programma di valutazione (Allegato alla DGR n. 2001/2011 - Revisione del sistema regionale di rilevamento della qualità dell'aria). Quest'ultimo, come previsto dal D.Lgs. n. 155/2010, è stato riesaminato nel corso del 2018. Il nuovo programma di valutazione è stato approvato con DGR n. 1135/2019. La suddetta LR n. 2001/2011 ha suddiviso il territorio regionale nelle seguenti zone:

Zona 1: Agglomerato
 Zona 2: Appennino
 Zona 3: Pianura ovest
 Zona 4: Pianura est

Il Comune di Rottofreno risulta compreso nella Zona 3 ("Pianura ovest").

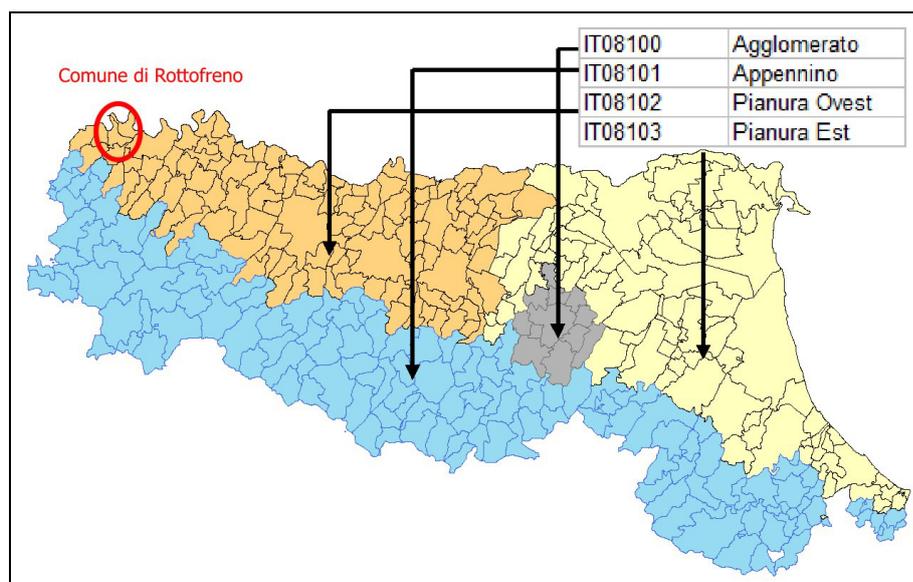


Figura 46. Emilia-Romagna: zonizzazione per la valutazione della qualità dell'aria (DGR n. 2001/2011)

8.2. Rilievo delle concentrazioni degli inquinanti atmosferici a Rottofreno

La qualità dell'aria può essere stimata attraverso la valutazione della concentrazione in atmosfera di determinate sostanze inquinanti, espressa in microgrammi di inquinante per metro cubo di aria ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Le leggi vigenti, infatti, hanno stabilito dei valori limite di concentrazione per ciascuna sostanza: se, in una data località, il valore medio annuo di concentrazione in atmosfera di un inquinante risulta inferiore alla soglia limite fissata dalla norma, l'aria della località può essere considerata non inquinata; è invece considerata inquinata nel caso contrario.

La valutazione delle concentrazioni degli inquinanti in atmosfera è effettuata dall'Agenzia Regionale Prevenzione e Ambiente dell'Emilia-Romagna (ARPAE), che ha installato diverse stazioni di monitoraggio che compiono misurazioni giornaliere.

In questa sede sono state considerate le seguenti sostanze inquinanti, misurate dalla stazione di monitoraggio di Piacenza nel parco di Montecucco, che è la più vicina al Comune di Rottofreno:

- Polveri sottili con diametro inferiore a $10 \mu\text{m}$ (PM_{10}).

Dal sito dell'ARPAE sono stati scaricati i valori medi mensili di concentrazione in atmosfera di PM₁₀ relativi agli anni 2015-2016-2018-2019-2020 (6).

I dati, raccolti nelle seguenti tabelle, sono stati rielaborati graficamente nei successivi istogrammi, che evidenziano l'evoluzione temporale delle concentrazioni.

| Piacenza, parco di Montecucco - Valori medi di concentrazione nell'atmosfera di polveri sottili (PM ₁₀) | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|---------------|
| Anno rilievo | Valori medi mensili (µg/m ³) | | | | | | | | | | | | Valori medi annuali (µg/m ³) | |
| | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic | Rilevati (*) | Valore limite |
| 2015 | 42,42 | 45,64 | 30,25 | 20,70 | 23,97 | 24,20 | 30,29 | 23,39 | 19,27 | 28,19 | 35,70 | 47,83 | 30,99 | 40,00 |
| 2016 | 42,81 | 27,50 | 21,69 | 20,93 | 16,16 | 17,80 | 23,23 | 17,77 | 26,37 | 23,81 | 37,00 | 40,97 | 26,34 | |
| 2018 | 37,90 | 29,25 | 28,50 | 22,43 | 19,35 | 18,67 | 20,29 | 20,74 | 24,10 | 30,90 | 26,57 | 40,50 | 26,60 | |
| 2019 | 46,19 | 45,61 | 27,87 | 19,28 | 12,92 | 23,70 | 21,39 | 20,61 | 22,03 | 30,94 | 18,70 | 32,84 | 26,84 | |
| 2020 | 54,32 | 38,79 | 28,72 | 20,10 | 16,45 | 14,73 | 19,68 | 20,32 | 20,59 | 21,39 | 43,73 | 29,90 | 27,40 | |

Tabella 7. Valori medi di concentrazione di PM₁₀ a Piacenza, stazione Parco di Montecucco (fonte: ARPAE Emilia-Romagna)

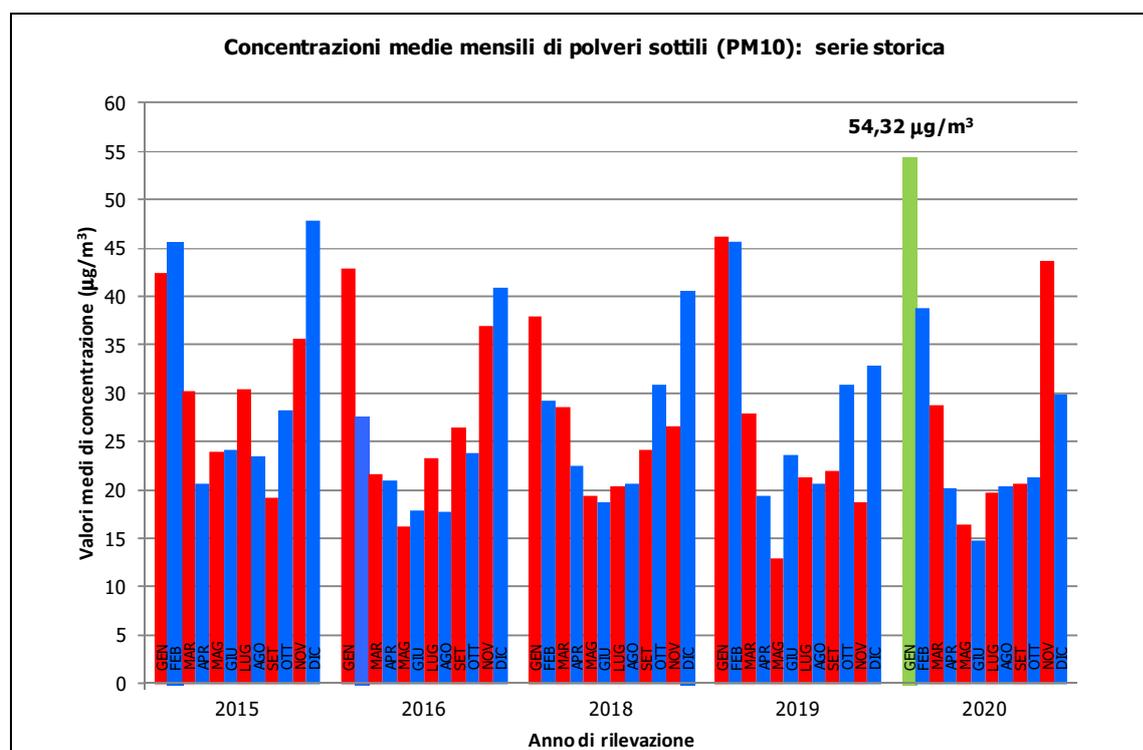


Figura 47. Piacenza, stazione Parco di Montecucco: valori medi mensili di concentrazione in atmosfera di PM₁₀: serie storica

Secondo il D.Lgs. n. 155 del 13 agosto 2010, recepito dalla normativa regionale, il valore medio annuale limite delle concentrazioni in atmosfera delle polveri sottili PM₁₀ è di 40,00 µg/m³. Dal momento che i valori di concentrazione di PM₁₀ sono risultati inferiori al valore limite in tutti e cinque gli anni di rilevazione, l'aria nell'intorno geografico del Comune di Rottofreno può essere considerata non inquinata da polveri sottili.

(6) Più precisamente, dalla banca dati dell'ARPAE sono stati scaricati i valori giornalieri delle emissioni, dai quali si sono poi ricavati i valori medi mensili e annuali. È stato tralasciato l'anno 2017, per il quale la banca dati dell'Agenzia Regionale conteneva soltanto informazioni parziali.

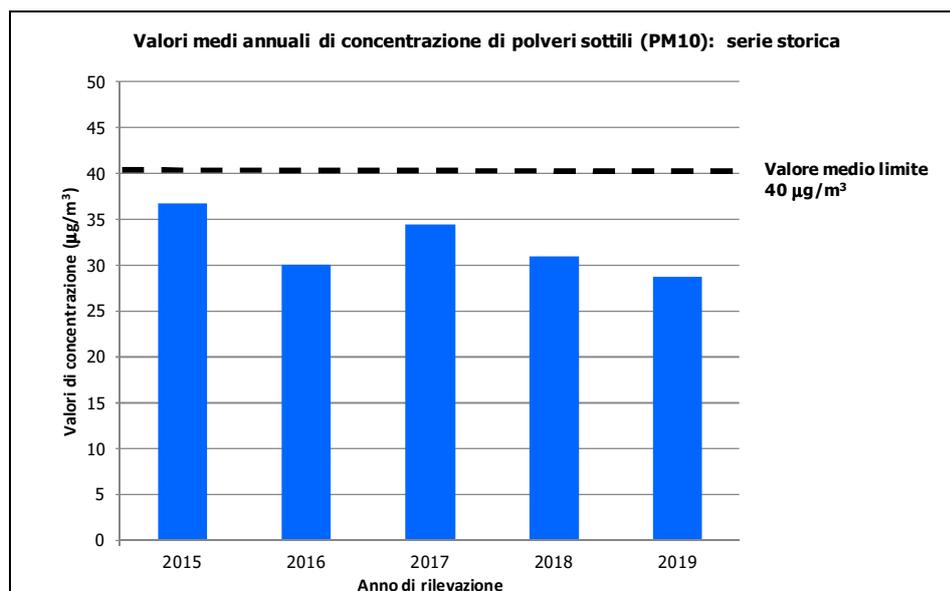


Figura 48. Piacenza, stazione Parco di Montecucco: valori medi annuali di concentrazione in atmosfera di PM₁₀: serie storica

8.3. Qualità dell'aria in rapporto al piano attuativo in esame

Le indagini appena illustrate hanno evidenziato che la qualità dell'aria nel Comune di Rottofreno è buona: è da escludere che i nuovi insediamenti previsti dal piano di lottizzazione in oggetto, considerata la modesta entità in rapporto alle dimensioni del centro abitato della frazione di San Nicolò e la loro destinazione, possano incidere negativamente sulla qualità dell'aria.

Come già detto al Paragrafo 4.3, in conformità alla scheda di attuazione dell'ambito di trasformazione "AN 2" del Piano Strutturale Comunale (PSC), il progetto del terzo comparto del piano attuativo prevede che la "strada di lottizzazione A", di larghezza 12,50 m, perpendicolare a via Serena e collocata all'altezza della scuola primaria "Gianni Rodari", sia dotata su entrambi i lati di ampi marciapiedi con alberature, panchine e lampioni (vedi Figura 49):

La posizione della strada di fronte al parcheggio della scuola migliorerà la circolazione delle automobili, che attualmente congestionano la via Serena negli orari di ingresso e uscita degli studenti dal plesso scolastico.

Questa strada unirà via Serena con via Malchiodi e via Tagliaferri, per poi proseguire al di là del rio Gragnano secondo il tracciato della viabilità di progetto prevista nell'ambito "AN 2" dal Piano Strutturale Comunale.

La "strada di lottizzazione A" è un elegante viale alberato posto nel cuore del nuovo complesso residenziale, che potrà diventare uno spazio collettivo per la popolazione residente.



Figura 49. Progetto del piano attuativo: viali alberati in progetto nei due comparti

9. GESTIONE DEI RIFIUTI

9.1. Norme di riferimento, Piano di Gestione Regionale dei Rifiuti (PRGR)

In tema di rifiuti solidi urbani, la normativa di riferimento è la LR 23 dicembre 2011, n. 23 ("Norme di organizzazione delle funzioni relative ai servizi pubblici locali dell'ambiente"), che recepisce e adatta alla scala regionale le disposizioni del D.Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006 ("Norme in materia ambientale").

L'Emilia-Romagna, in attuazione dell'articolo 199 del D.Lgs. n. 152/2006, si è dotata di Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti (PRGR), finalizzato all'analisi della gestione dei rifiuti esistente nei diversi ambiti geografici, alla definizione delle misure da adottare per migliorare l'efficacia ambientale delle diverse operazioni di gestione dei rifiuti, nonché alla valutazione del modo in cui i piani contribuiscono all'attuazione degli obiettivi e delle disposizioni della parte quarta del D.Lgs. n. 152/2006.

9.2. Ruolo di ARPAE in Emilia-Romagna

L'Agenzia Regionale Prevenzione e Ambiente dell'Emilia-Romagna (ARPAE) coordina gli osservatori provinciali dei rifiuti, con compiti di elaborazione e divulgazione dei dati inerenti la produzione e la gestione dei rifiuti solidi urbani e delle raccolte differenziate.

I dati e le informazioni sono trasmessi dai Comuni alle Province che - una volta verificati - li inoltrano ad ARPAE per la stesura dei rapporti annuali.

L'ARPAE raccoglie i dati ricevuti, li elabora e li archivia in un data base digitale. Tale applicativo contiene i dati sulle quantità di rifiuti solidi urbani prodotti e sulle percentuali di rifiuti raccolti in modo differenziato, suddivisi per Provincia e per Comune.

9.3. Rifiuti prodotti e raccolta differenziata a Rottofreno

Dagli archivi di ARPAE sono stati raccolti i dati sulla produzione di rifiuti relativi alla Provincia di Piacenza (valori medi), al Comune di Rottofreno e ai Comuni limitrofi in Emilia-Romagna (Borgonovo Val Tidone, Calendasco, Gragnano Trebbiense, Piacenza e Sarmato), per gli anni dal 2015 al 2019 (anno di ultimo aggiornamento).

I dati sono stati raccolti nella seguente tabella: le quantità di rifiuti prodotti sono espresse in chilogrammi per abitante al giorno.

| Raccolta di rifiuti solidi urbani a Rottofreno e nei Comuni limitrofi in Emilia-Romagna - Serie storica | | | | | | | | | | |
|---|--------------------------|--------------------|--------------------------|--------------------|--------------------------|--------------------|--------------------------|--------------------|--------------------------|--------------------|
| Comune | Anno 2015 | | Anno 2016 | | Anno 2017 | | Anno 2018 | | Anno 2019 | |
| | Rifiuti totali (kg/ab g) | Raccolta diff. (%) | Rifiuti totali (kg/ab g) | Raccolta diff. (%) | Rifiuti totali (kg/ab g) | Raccolta diff. (%) | Rifiuti totali (kg/ab g) | Raccolta diff. (%) | Rifiuti totali (kg/ab g) | Raccolta diff. (%) |
| Borgonovo Val Tidone | 1,41 | 63,00% | 1,35 | 61,70% | 1,29 | 63,40% | 1,36 | 69,00% | 1,37 | 69,00% |
| Calendasco | 1,95 | 72,60% | 2,40 | 78,20% | 1,33 | 55,90% | 1,58 | 65,90% | 1,50 | 64,80% |
| Gragnano Trebbiense | 1,52 | 73,90% | 1,42 | 72,40% | 1,36 | 66,90% | 1,48 | 71,80% | 1,54 | 72,90% |
| Piacenza | 1,99 | 57,40% | 2,03 | 56,90% | 2,04 | 57,50% | 2,19 | 65,70% | 2,10 | 68,20% |
| Sarmato | 1,48 | 71,70% | 1,42 | 69,10% | 1,34 | 65,80% | 1,60 | 73,50% | 1,40 | 70,40% |
| Rottofreno | 1,41 | 69,00% | 1,53 | 71,50% | 1,61 | 70,10% | 1,46 | 70,40% | 1,45 | 70,10% |

Tabella 8. Raccolta di RSU a Rottofreno e nei Comuni limitrofi (fonte: ARPAE Emilia-Romagna)

Come è noto, la raccolta differenziata è senz'altro la tecnica di gestione dei rifiuti più indicata per la salvaguardia dell'ambiente. Il suo fine è la separazione dei rifiuti in modo tale da reindirizzare ciascuna tipologia di rifiuto differenziato verso il rispettivo più adatto trattamento di smaltimento o recupero, che va dallo stoccaggio in discarica o all'incenerimento/termovalorizzazione per il residuo indifferenziato, al compostaggio per l'organico e al riciclo per il differenziato propriamente detto (carta, vetro, lattine, plastica).

Pertanto, per valutare quanto un Comune si dimostri "virtuoso" in questo campo, devono essere analizzati non tanto i dati sulla produzione assoluta di rifiuti, quanto quelli sulle percentuali di rifiuti raccolti in modo differenziato.

Il seguente istogramma, relativo alla sola raccolta differenziata, mette a confronto i dati medi della Provincia di Piacenza con quelli del Comune di Rottofreno (serie storica dal 2015 al 2019).

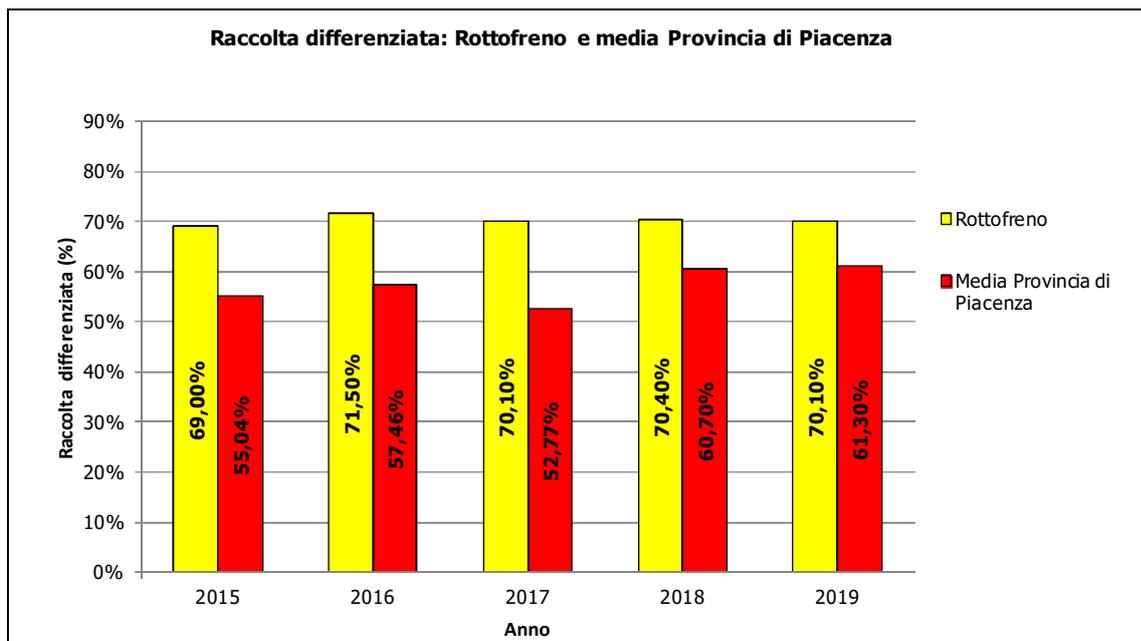


Figura 50. Raccolta differenziata media in Provincia di Piacenza e a Rottofreno (fonte: ARPAE Emilia-Romagna)

Come si vede nella figura, la percentuale di rifiuti raccolti in modo differenziato nel Comune di Rottofreno (che si aggira attorno al 70%) è nettamente superiore alla media provinciale piacentina (55-60%). Nell'istogramma seguente, i dati di Rottofreno sono confrontati con quelli dei Comuni confinanti: si può notare che il Comune di Rottofreno è fra i più attivi nella pratica della raccolta differenziata, assieme a Calendasco e Sarmato.

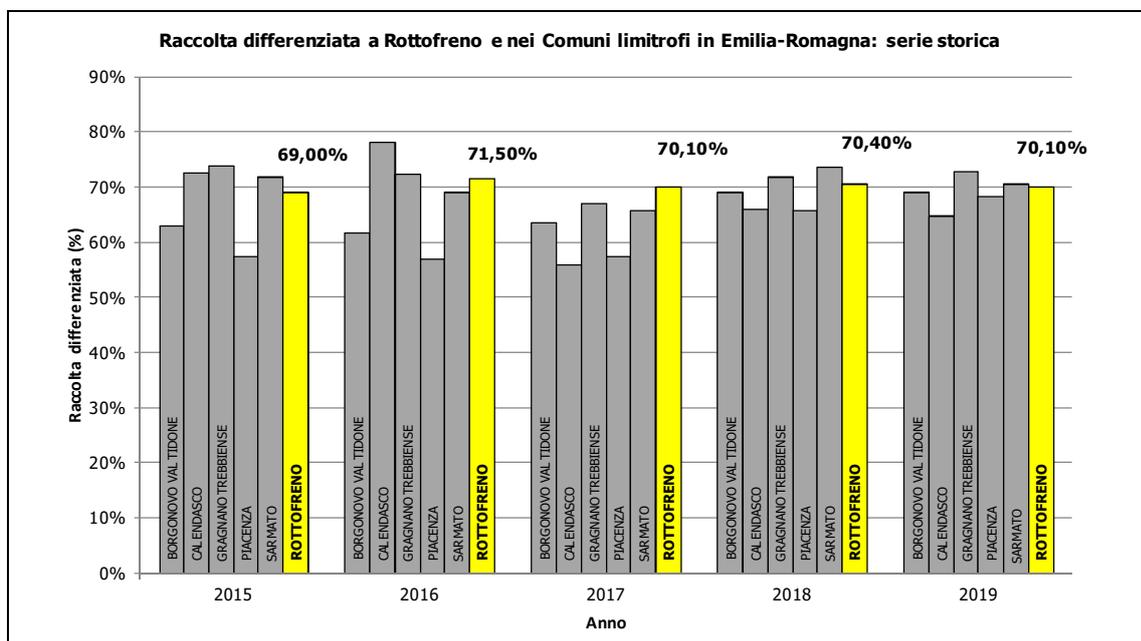


Figura 51. Raccolta differenziata a Rottofreno e nei Comuni limitrofi (fonte: ARPAE Emilia-Romagna)

9.4. Piazzola ecologica di Rottofreno e distanza dal P.L. in esame

Nel Comune di Rottofreno è presente una piazzola ecologica per la raccolta dei rifiuti solidi urbani, che si trova in via Calabria (zona industriale Cattagnina).

La stazione ecologica attrezzata, costruita alla fine del 2008, è un'area recintata e presidiata, dove è possibile conferire rifiuti e materiali recuperabili (carta, cartone, vetro, legno, sfalci e potature, ferro, alluminio, plastica, polistirolo, ecc.), rifiuti pericolosi da avviare ad appositi sistemi di smaltimento (pile, farmaci scaduti, batterie per auto, ecc.), rifiuti ingombranti (vecchi mobili, materassi, ecc.), rifiuti elettronici (frigoriferi, computer, condizionatori, televisori, ecc.) e rifiuti inerti da demolizione.

La struttura rappresenta uno strumento gratuito al servizio della cittadinanza, che consente agli utenti del Comune un più agevole conferimento di materiali, contribuendo in maniera sensibile allo sviluppo delle raccolte differenziate e ad alleggerire gli oneri per lo smaltimento dei rifiuti.



Figura 52. La piazzola ecologica di Rottofreno, in via Calabria (zona industriale Cattagnina)

Come mostra la figura sottostante, la piazzola ecologica si trova ad una distanza di circa 1,5 km in linea d'aria dal piano di lottizzazione, e sarà facilmente raggiungibile dai nuovi residenti seguendo il percorso indicato.

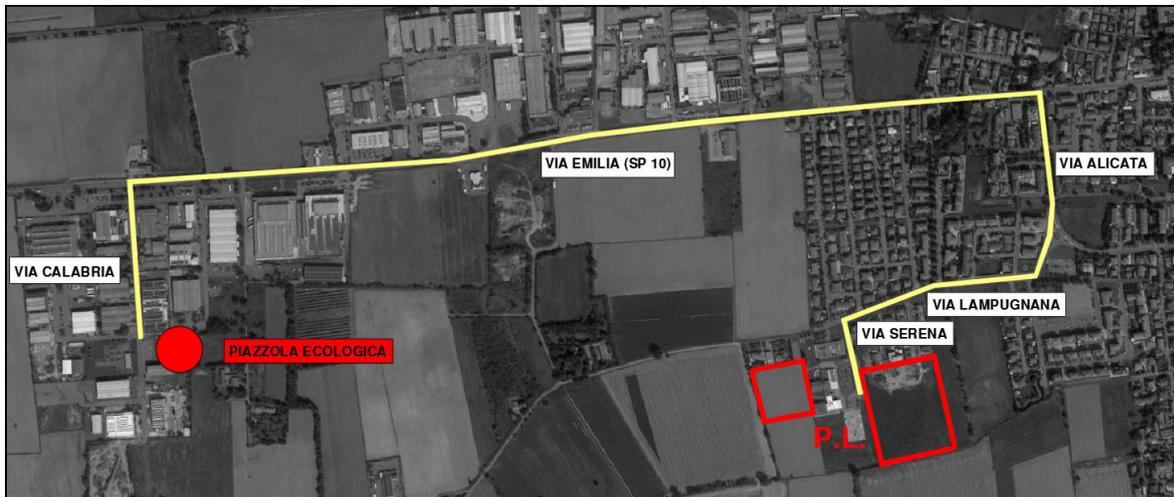
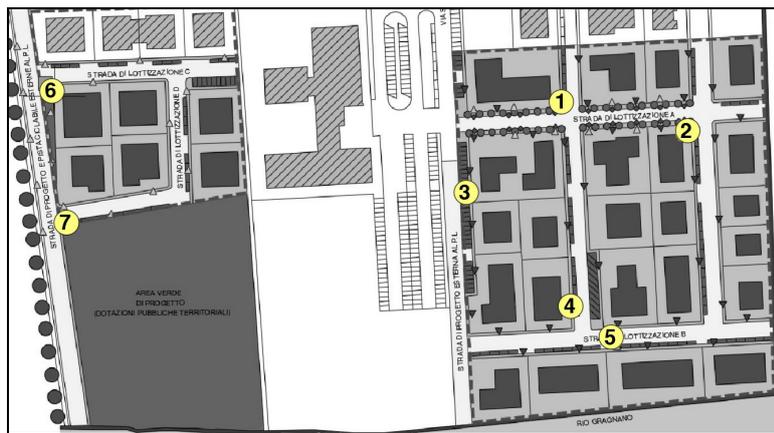


Figura 53. Posizione della piazzola ecologica rispetto al piano di lottizzazione in esame

9.5. Gestione dei rifiuti in rapporto al piano attuativo in esame

Come già detto al Paragrafo 4.8, in conformità alle schede di attuazione degli ambiti di trasformazione "AN 2" e "AN 4" del Piano Strutturale Comunale (PSC), il progetto del piano attuativo prevede n. 7 piazzole, poste ai lati delle strade, ove collocare i contenitori per la raccolta differenziata dei rifiuti solidi urbani, così localizzate (vedi Figura 54):

- all'incrocio tra via Malchiodi e la "strada di lottizzazione A" (posizione n. 1);
- all'incrocio tra via Tagliaferri e la "strada di lottizzazione A" (posizione n. 2);
- in via Serena (posizione n. 3);
- all'incrocio tra via Malchiodi e la "strada di lottizzazione B" (posizione n. 4);
- lungo la "strada di lottizzazione B" (posizione n. 5).
- lungo la "strada di lottizzazione C" (posizione n. 6).
- lungo la "strada di lottizzazione D" (posizione n. 7).



Piazzole contenitori rifiuti

- 1 Incrocio tra via Malchiodi e strada di lottizzazione A
- 2 Incrocio tra via Tagliaferri e strada di lottizzazione A
- 3 Via Serena
- 4 Incrocio tra via Malchiodi e strada di lottizzazione B
- 5 Strada di lottizzazione B
- 6 Strada di lottizzazione C
- 7 Strada di lottizzazione D

Figura 54. Progetto del piano attuativo: localizzazione delle piazzole per la raccolta dei rifiuti

10. COERENZA CON LA RETE ECOLOGICA REGIONALE E I SITI DI "RETE NATURA 2000"

10.1. La Rete Ecologica Regionale (RER) dell'Emilia-Romagna

La Regione Emilia-Romagna, nell'ambito delle proprie competenze e in attuazione delle politiche regionali che perseguono l'obiettivo dello sviluppo sostenibile attraverso la cura del territorio e la tutela delle risorse naturali, detta principi e norme per la formazione e la gestione del sistema regionale delle "Aree protette" e dei siti della "Rete natura 2000", con le seguenti finalità:

- conservare, tutelare, ripristinare e sviluppare il funzionamento degli ecosistemi, degli habitat e dei paesaggi naturali e seminaturali per la tutela della diversità biologica genetica, specifica ed ecosistemica in considerazione dei suoi valori ecologici, scientifici, educativi, culturali, ricreativi, estetici, economico e sociali;
- promuovere la conoscenza e la fruizione conservativa dei beni naturali, ambientali e paesaggistici per arricchire le opportunità di crescita civile e culturale della collettività;
- conservare e valorizzare i luoghi, le identità storico-culturali delle popolazioni locali ed i prodotti tipici delle aree protette, favorendo la partecipazione attiva delle popolazioni interessate alla pianificazione, alla programmazione ed alla gestione del loro territorio;
- integrare il sistema delle aree naturali protette e dei siti di "Rete Natura 2000" nelle strategie unitarie di pianificazione della qualità ambientale, territoriale e paesaggistica che promuovono lo sviluppo sostenibile dell'Emilia-Romagna;
- contribuire alla formazione ed alla gestione coordinata del sistema nazionale delle aree naturali protette, della rete ecologica regionale e di quella nazionale, nonché alla promozione di azioni e progetti sostenibili di scala regionale, interregionale, nazionale per le aree protette appartenenti ai sistemi territoriali dell'Appennino e del bacino fluviale del fiume Po.

La disciplina di formazione e gestione della rete ecologica regionale è dettata dalla Legge Regionale n. 6 del 17 gennaio 2005 e s.m.i. ("Disciplina della formazione e della gestione del sistema regionale delle aree naturali protette e dei siti della rete natura 2000").

Il sistema della Rete Ecologica Regionale è costituito:

- Dai siti di "Rete Natura 2000" (Zone Speciali di Conservazione, Zone di Protezione Speciale, Siti di Importanza Comunitaria) (Figura 55).
- Dalle "Aree regionali protette", suddivise in Parchi Nazionali, Parchi Interregionali, Parchi Regionali, Riserve Regionali, Paesaggi Protetti, Aree di Riequilibrio Ecologico (Figura 56).
- Dagli elementi di connessione ecologica tra le aree e i siti sopra definiti.

Per ciascuno degli "elementi" di cui è costituita la Rete Ecologica, la Regione definisce gli obiettivi di tutela e valorizzazione ambientale, paesaggistica ed ecosistemica, dettando gli indirizzi e le prescrizioni che devono essere rispettati dagli strumenti urbanistici provinciali e comunali per garantire la salvaguardia dei siti, e in particolare la conservazione degli habitat delle specie animali e vegetali che li popolano.

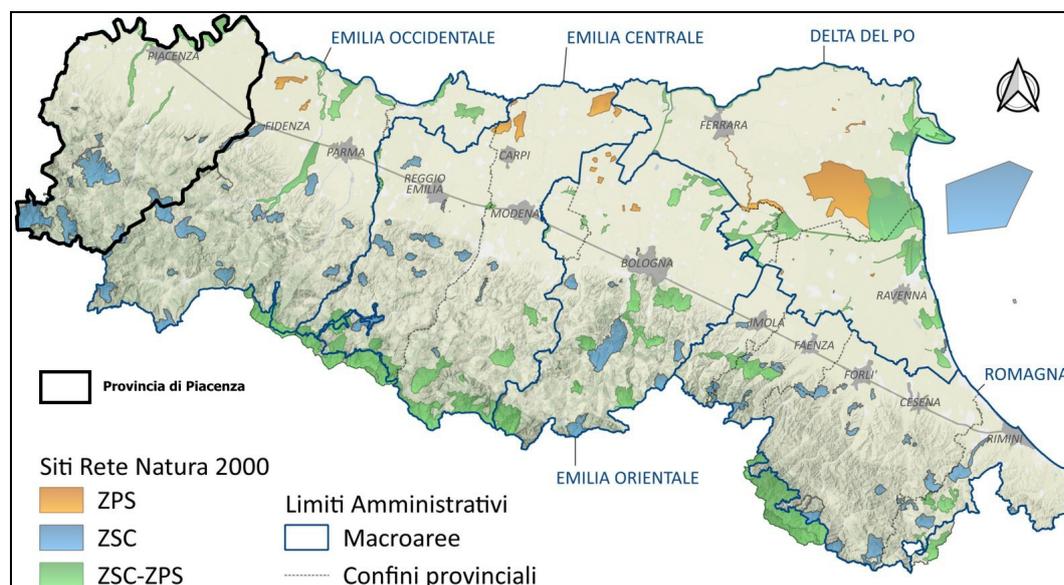


Figura 55. Rete Ecologica Regionale (RER): mappa dei siti di Rete Natura 2000 (fonte: Regione Emilia-Romagna)



Figura 56. Rete Ecologica Regionale (RER): mappa delle Aree Regionali protette (fonte: Regione Emilia-Romagna)

La Regione, in particolare:

- istituisce i Parchi, le Riserve naturali e le Aree di Riequilibrio Ecologico;
- coordina le attività di gestione, pianificazione e programmazione delle Aree protette attraverso il Programma regionale;
- coordina le attività degli Enti di Gestione per i Parchi e la Biodiversità;
- eroga contributi a favore del sistema regionale delle Aree protette;
- emana indirizzi su Piani, Programmi e Regolamenti;
- promuove attività di informazione, divulgazione ed educazione alla biodiversità e alla sostenibilità ambientale, lo scambio tecnico-scientifico;
- promuove forme di turismo sostenibile.

Aree regionali protette

La Regione Emilia Romagna conserva e tutela la biodiversità regionale, costituita da habitat, specie animali e vegetali, valorizza i paesaggi naturali e seminaturali, promuove la conoscenza del patrimonio naturale, della storia e della cultura delle popolazioni locali, incentiva le attività ricreative, sportive e culturali all'aria aperta.

Le Aree protette sono rappresentate da Parchi, Riserve naturali, Aree di riequilibrio ecologico, Paesaggi naturali e seminaturali protetti e, insieme ai siti di "Rete Natura 2000", tutelano una superficie pari al 16% del territorio regionale.

Siti di "Rete Natura 2000"

La "Rete Natura 2000" è un sistema di aree protette istituita dall'Unione Europea per la protezione e la conservazione degli habitat e delle specie, animali e vegetali, identificati come prioritari dagli Stati membri dell'Unione.

I siti appartenenti alla "Rete Natura 2000" sono considerati di grande valore in quanto habitat naturali, in virtù di eccezionali esemplari di fauna e flora ospitati. Le zone protette sono istituite nel quadro della cosiddetta "Direttiva Habitat" (92/43/CEE), che comprende anche le zone designate nell'ambito della cosiddetta "Direttiva Uccelli".

La costituzione della rete ha l'obiettivo di preservare le specie e gli habitat per i quali i siti sono stati identificati, tenendo in considerazione le esigenze economiche, sociali e culturali regionali in una logica di sviluppo sostenibile. Mira a garantire la sopravvivenza a lungo termine di queste specie e habitat e a svolgere un ruolo chiave nella protezione della biodiversità nel territorio dell'Unione Europea.

I siti di Rete Natura 2000 sono così classificati:

- Zone Speciali di Conservazione (ZSC).
- Zone di Protezione Speciale (ZPS).
- Siti di Importanza Comunitaria (SIC).

Nella Regione Emilia-Romagna sono presenti 159 siti di "Rete Natura 2000", che ricoprono una superficie complessiva di circa 300.000 ettari.

10.2. Siti di Rete Natura 2000 nel Comune di Rottofreno

Nel Comune di Rottofreno sono presenti due siti di "Rete Natura 2000":

- La Zona Speciale di Conservazione (ZSC) "Basso Trebbia" (Codice IT4010016) (7). Il sito, di superficie complessiva 1.337 ettari, ricade, oltre che nel Comune di Rottofreno, anche nei Comuni di Gazzola, Gossolengo, Gragnano Trebbiense, Piacenza, Rivergaro e Travo. Gli enti gestori del sito sono la Regione Emilia Romagna e l'Ente di Gestione per i Parchi e la Biodiversità - Emilia Occidentale. Il Piano di Gestione del sito è stato redatto nell'anno 2018.
- La Zona Speciale di Conservazione (ZSC) "Fiume Po da Rio Boriacco a Bosco Ospizio" (Codice IT4010018) (8). Il sito, di superficie complessiva 6.151 ettari, ricade, oltre che nel Comune di Rottofreno, anche nei Comuni di Calendasco, Caorso, Castel San Giovanni, Castelvetro Piacentino, Monticelli d'Ongina, Piacenza, Sarmato, Villanova sull'Arda. Gli enti gestori del sito sono la Regione Emilia Romagna e l'Ente di Gestione per i Parchi e la Biodiversità - Emilia Occidentale. Il Piano di Gestione del sito è stato redatto nell'anno 2018.

Il sito "Basso Trebbia" ricade quasi interamente nel "Parco Regionale fluviale del Trebbia".

10.3. Aree regionali protette a Rottofreno

Nel Comune di Rottofreno è presente un'Area regionale Protetta:

- Il "Parco Regionale Fluviale del Trebbia". Il parco tutela una trentina di chilometri del corso d'acqua omonimo, da Rivergaro sino alla confluenza nel Po, ai margini occidentali dell'area urbana di Piacenza, e comprende, a monte della confluenza, circa cinque chilometri della riva piacentina del Po. Il paesaggio è dominato dalle ampie zone di greto del Trebbia, di notevole importanza per l'avifauna migratoria, e dai terrazzi fluviali dove praterie e arbusteti si alternano a colture agricole tradizionali e a zone ancora soggette ad attività estrattive. All'interno del parco ricadono due Siti di Importanza Comunitaria e Zone di Protezione Speciale (SIC-ZPS) della Rete Natura 2000 (IT4010016 "Basso Trebbia", IT4010018 "Fiume Po da Rio Boriacco a Bosco Ospizio"), già citati, e un geosito regionale (ID 2029 "Croara").

Nel parco si trova il Castello di Rivalta che fa parte del Circuito dei Castelli del Ducato di Parma, Piacenza e Pontremoli. Dal 2012, è gestito dall'Ente di Gestione per i Parchi e la Biodiversità - Emilia Occidentale.

La figura seguente illustra la posizione degli "elementi" della Rete Ecologica Regionale nel Comune di Rottofreno (siti di "Rete Natura 2000" e Aree protette). È indicata inoltre la posizione del piano di lottizzazione oggetto della presente valutazione di sostenibilità ambientale e territoriale.

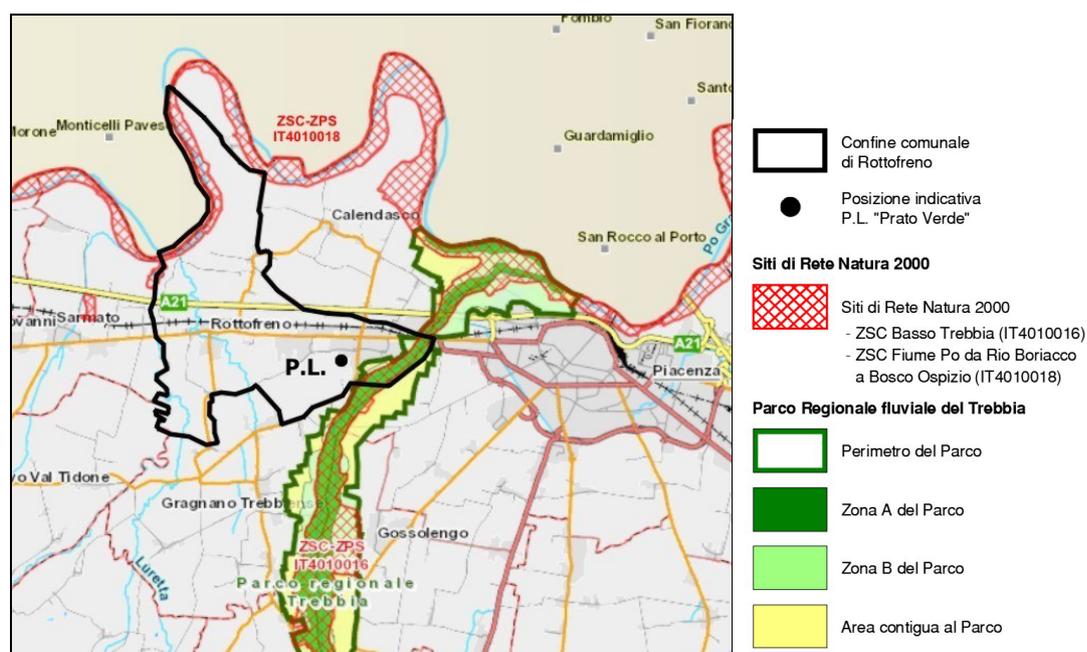


Figura 57. La RER nel Comune di Rottofreno (Siti di Rete Natura 2000 e Aree protette)

(7) La ZSC "Basso Trebbia" è anche una Zona di Protezione Speciale (ZPS) e un Sito di Importanza Comunitaria (SIC).

(8) La ZSC "Fiume Po da Rio Boriacco a Bosco Ospizio" è anche una Zona di Protezione Speciale (ZPS) e un Sito di Importanza Comunitaria (SIC).

10.4. Coerenza del piano attuativo con la Rete Ecologica locale (PSC)

Il Piano Strutturale Comunale (PSC), in base alle indicazioni della LR n. 20/2000, contiene anche un progetto dettagliato di Rete Ecologica locale, individuato graficamente nella Tavola 2, ove sono rappresentati i seguenti "elementi":

- "Nodi ecologici prioritari e secondari", rappresentati dal fiume Trebbia e dalle sue pertinenze. Tali aree si trovano a sud-est rispetto al centro abitato di San Nicolò.
- "Direttrici da istituire in ambito planiziale - Ambiti destrutturati". Si tratta di aree libere (campagna) situate tra il capoluogo di Rottofreno e la frazione di San Nicolò.

Il PSC prevede, da un lato, la tutela e valorizzazione del fiume Trebbia, individuando le aree limitrofe al corso d'acqua ("nodi ecologici prioritari e secondari") come zone di salvaguardia in cui sono rigorosamente vietate le nuove costruzioni. Conseguentemente e coerentemente, le aree destinate all'espansione urbana di San Nicolò sono individuate dal Piano Strutturale Comunale nel quadrante occidentale della frazione, dove si trova la lottizzazione in oggetto.

Dall'altro lato, considerata anche la prossimità del Comune di Rottofreno al fiume Po, il PSC si pone l'obiettivo di salvaguardare lo spazio aperto compreso tra i due nuclei urbani principali, promuovendo la realizzazione di un corridoio ecologico di collegamento con il grande fiume ("direttrici da istituire in ambito planiziale", asse nord-sud), da attuare progressivamente attraverso un insieme sistematico di interventi lineari di rinaturazione, lungo i corsi d'acqua o i confini dei campi coltivati (filari alberati, "stepping stone", biòtopi, ecc.).

Il piano attuativo non interferisce con il disegno di rete ecologica individuato dal PSC, e pertanto la lottizzazione dell'area si pone in un rapporto di totale coerenza con gli obiettivi di salvaguardia e valorizzazione ambientale dello strumento urbanistico.

Unico elemento di rilevanza ecologica è rappresentato dal rio Gragnano, appartenente al reticolo idrico minore, che viene tutelato dal P.L. rispettando le distanze minime delle costruzioni indicate nel regolamento comunale di polizia idraulica. In sede di convenzione del piano attuativo, potrà essere valutata la possibilità di porre a carico dei lottizzanti eventuali interventi di rinaturazione delle sponde del corso d'acqua (anche se si trova all'esterno del perimetro del piano di lottizzazione), attraverso la piantumazione di specie arboree/arbustive autoctone, in un numero di esemplari da concordare con l'amministrazione comunale.

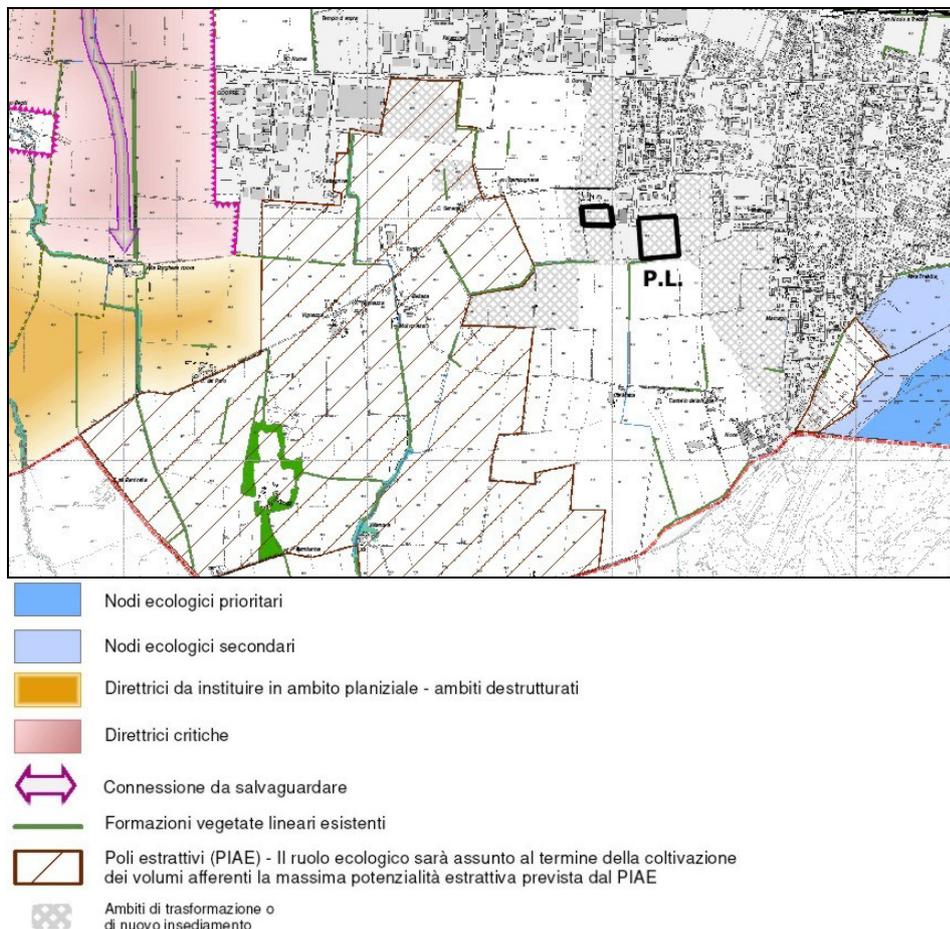


Figura 58. Inquadramento del P.L. nella "Rete Ecologica Locale" di Rottofreno (Tavola 02 del PSC). Area vasta

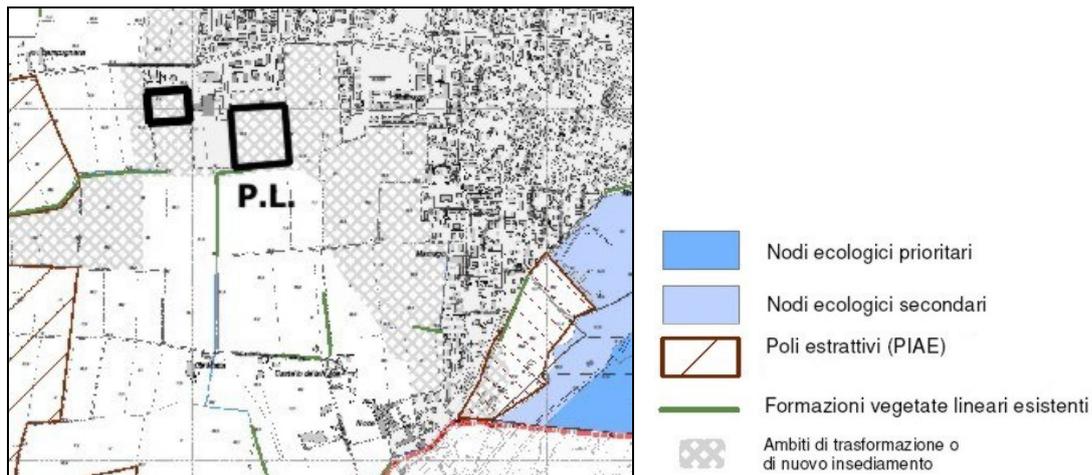


Figura 59. Inquadramento del P.L. nella "Rete Ecologica Locale" di Rottofreno (Tavola 02 del PSC)

Si rileva, per concludere, che il piano di lottizzazione non interferisce in alcun modo con gli "elementi" della Rete Ecologica di scala regionale, provinciale e comunale.

Tra il P.L. in esame e il "Parco Regionale fluviale del Trebbia" (in cui ricade anche il sito di Rete Natura 2000 "Basso Trebbia") si trova l'intero agglomerato urbano della frazione di San Nicolò: conseguentemente, è da escludere che gli interventi edilizi possano provocare ripercussioni di qualunque genere sulle aree protette.

Un discorso analogo vale per il sito di Rete Natura 2000 "Fiume Po da Rio Boriacco a Bosco Ospizio", che si trova ad una distanza di circa 4,5 km dal piano di lottizzazione. In questo caso, il P.L. e l'area protetta sono separati, oltre che dal centro abitato di San Nicolò, anche da due infrastrutture viabilistiche di rango sovracomunale, la Strada Provinciale ex Strada Statale n. 10 "Padana Inferiore" (via Emilia) e l'Autostrada A21 Torino-Brescia. È quindi evidente che l'attuazione del P.L. non avrà la minima influenza sul Sito di Importanza Comunitaria.

11. IL PIANO DI MONITORAGGIO

11.1. Obiettivi del piano di monitoraggio del P.L. "Prato verde"

Il piano di monitoraggio ha l'obiettivo di fornire all'Ufficio Tecnico Comunale di Rottofreno uno strumento operativo per monitorare nel tempo l'attuazione degli interventi edilizi previsti dal progetto del piano di lottizzazione "Prato verde" - Comparti 3° e 4°, nonché per verificare la sostenibilità ambientale degli interventi medesimi e l'effettiva realizzazione delle opere di compensazione indicate dalla VALSAT.

A tal fine, sono stati individuati i seguenti indicatori di monitoraggio:

- Indicatori di monitoraggio relativi agli interventi privati;
- Indicatori di monitoraggio relativi agli interventi pubblici.

Una volta definiti gli indicatori, sono state predisposte delle tabelle di monitoraggio in cui gli uffici preposti inseriranno di volta in volta i valori raggiunti da ciascun indicatore, con cadenza mensile e rapporto annuale e con un intervallo temporale complessivo di dieci anni, corrispondente alla durata della convenzione urbanistica del piano attuativo.

Naturalmente, il Responsabile dell'Ufficio Tecnico Comunale potrà introdurre nuovi indicatori, a seconda delle necessità che dovessero di volta in volta manifestarsi durante l'esecuzione dei lavori.

Nell'ottobre 2023, il piano di monitoraggio è stato integrato su richiesta della Provincia di Piacenza, con l'inserimento di nuovi indicatori di processo, che danno conto del grado di attuazione delle azioni del piano attuativo, e di contesto, che seguono contemporaneamente l'evoluzione dell'assetto ambientale.

I nuovi indicatori introdotti, relativi agli interventi privati, sono i seguenti:

- **Emissioni di polveri sottili PM10 (C_{PM10})**. L'indicatore misura la concentrazione di polveri sottili nell'atmosfera, espressa in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ di aria.
- **Consumo di acqua pro capite (C_w)**. L'indicatore misura il consumo di acqua pro capite degli abitanti dei nuovi quartieri residenziali che saranno realizzati nel piano attuativo, misurato in $\text{m}^3/(\text{ab anno})$.
- **Potenza da fonti rinnovabili (E_{FER})**. L'indicatore misura, in kW, la potenza degli impianti fotovoltaici, solari termici, ecc. che saranno realizzati a terra o sulle coperture degli edifici di nuova costruzione.

I nuovi indicatori introdotti, relativi agli interventi pubblici, sono i seguenti:

- **Abitanti equivalenti serviti dall'acquedotto (AE_w)**. L'indicatore misura, in percentuale (%) rispetto alla popolazione teorica insediabile nel piano attuativo, i nuovi abitanti serviti dalla rete dell'acquedotto.
- **Abitanti equivalenti serviti dalla fognatura (AE_f)**. L'indicatore misura, in percentuale (%) rispetto alla popolazione teorica insediabile nel piano attuativo, i nuovi abitanti serviti dalla rete della fognatura.
- **Capacità residua del depuratore (AE_{res})**. L'indicatore misura, in termini di Abitanti Equivalenti (AE), la capacità residua dell'impianto di depurazione.

11.2. Riorientamento del piano attuativo in caso di impatti imprevisti

Anche in caso di impatti ambientali negativi imprevisti, non è possibile prevedere meccanismi di riorientamento del piano attuativo, in quanto la localizzazione e la conformazione dello stesso sono determinate a priori dalla morfologia dei luoghi.

Di conseguenza, la sostenibilità ambientale sarà garantita dalla messa in atto degli eventuali interventi di mitigazione e compensazione ambientale previsti dalla VALSAT.

11.3. Periodicità del rapporto di monitoraggio

Il rapporto di monitoraggio dovrà essere prodotto con periodicità annuale, compilando le tabelle riportate alle pagine precedenti.

11.4. Modalità per la partecipazione e la comunicazione

Il rapporto di monitoraggio annuale del piano attuativo sarà pubblicato all'albo pretorio comunale e sul sito web istituzionale del Comune, a libera visione del pubblico.

L'Ufficio Tecnico Comunale resterà a disposizione per qualsiasi delucidazione tecnica o informazione.

12. CONCLUSIONI

12.1. Verifica di conformità ai vincoli e prescrizioni (LR n. 24/2017, art. 37, c. 4)

L'articolo 37, comma 4 della LR n. 24/2017 così recita:

«Nel documento di Valsat di ciascuno strumento urbanistico o atto negoziale che stabilisca la localizzazione di opere o interventi in variante alla pianificazione è contenuto un apposito capitolo, denominato "verifica di conformità ai vincoli e prescrizioni", nel quale di dà atto analiticamente che le previsioni del piano sono conformi ai vincoli e prescrizioni che gravano sull'ambito territoriale interessato».

La suddetta verifica di conformità è stata effettuata analiticamente nei capitoli precedenti della presente relazione, in cui sono stati affrontati i seguenti temi:

- Capitolo 3: "Coerenza col Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP)"
- Capitolo 4: "Coerenza col Piano Strutturale Comunale (PSC)"
- Capitolo 5: "Coerenza con lo Studio Geologico Comunale"
- Capitolo 6: "Coerenza con il Piano di Zonizzazione Acustica"
- Capitolo 10: "Coerenza con la Rete Ecologica e i Siti di Rete Natura 2000"

Nei Capitoli 7, 8 e 9 sono state indicate le prescrizioni da rispettare per garantire la conformità del piano attuativo con le norme vigenti relative al risparmio energetico, alla qualità dell'aria e alla gestione dei rifiuti.

In conclusione, è stato dimostrato che le previsioni urbanistiche ed edilizie contenute nel piano di lottizzazione oggetto di valutazione ambientale sono pienamente conformi ai vincoli e alle prescrizioni di livello locale e sovraordinato, come prescritto dall'articolo 37, comma 4 della LR n. 24/2017.

(Paragrafo aggiunto con l'integrazione di marzo 2023)

12.2. Esito della ValSAT del piano di lottizzazione "Prato verde - Comparti 3° e 4°"

In base alle analisi e alle valutazioni compiute nei Capitoli precedenti - dove sono stati presi in considerazione i temi ambientali ritenuti più significativi e si è esaminato il rapporto tra il progetto del P.L. e gli strumenti di pianificazione comunale, provinciale e regionale - si conclude che le previsioni contenute nel progetto del piano attuativo "Prato Verde - Comparti 3° e 4°", situato nella frazione San Nicolò a Trebbia del Comune di Rottofreno in via Lampugnana, sono sostenibili dal punto di vista dell'impatto ambientale, senza che siano necessari particolari interventi di mitigazione e compensazione.

Si è infatti verificato che il progetto del piano attuativo si pone un rapporto di coerenza con il Piano Territoriale Regionale (PTR), il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP), il Piano Strutturale Comunale (PSC) di Rottofreno, le aree regionali protette e i siti di "Rete Natura 2000".

Si raccomanda comunque, nella fase di progettazione esecutiva degli edifici privati e delle opere di urbanizzazione, di seguire le indicazioni contenute nel progetto del piano attuativo e nella presente relazione, al fine di assicurare il corretto inserimento paesaggistico ed ambientale dei nuovi insediamenti.

13. ALLEGATO 1

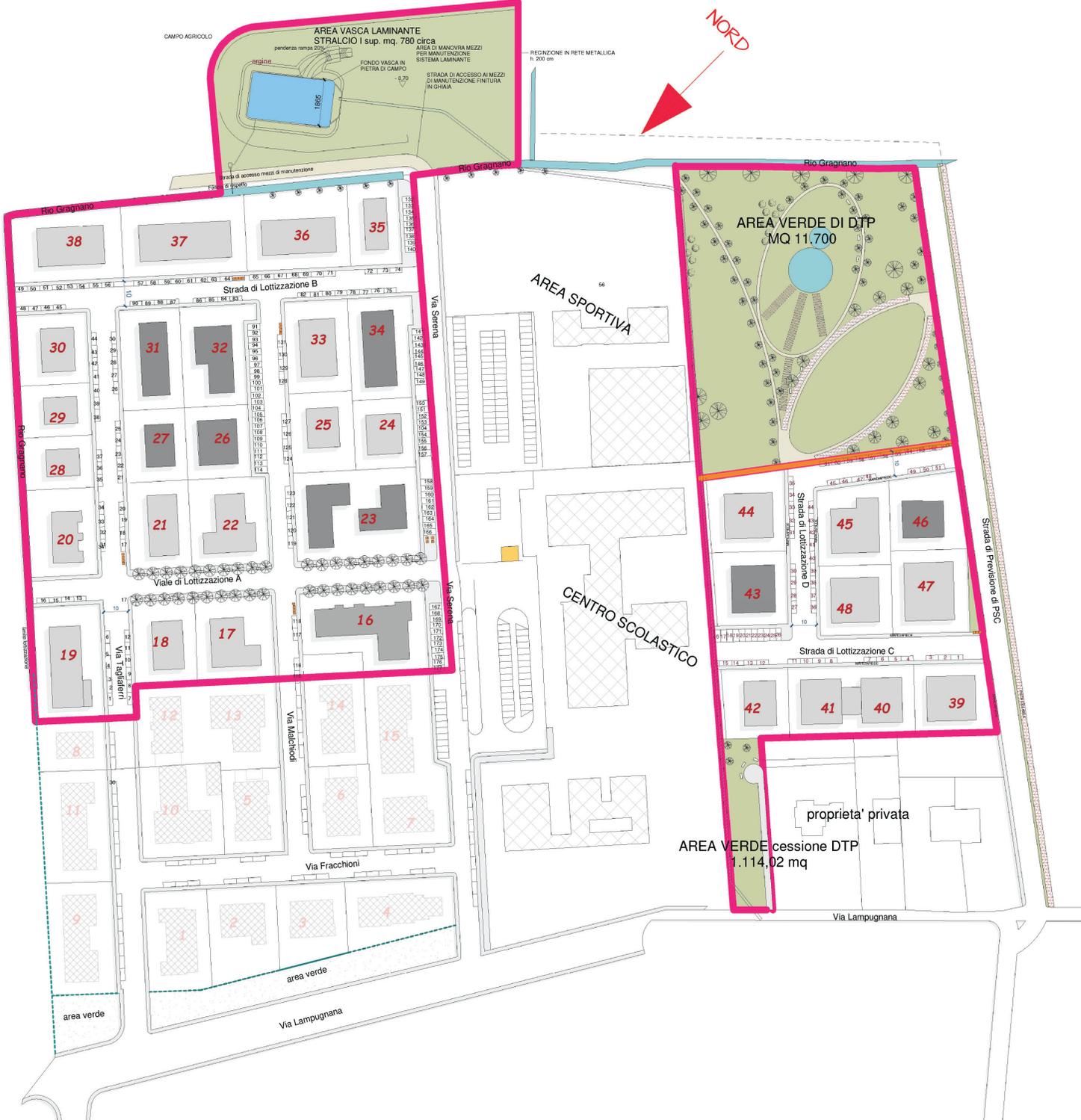
13.1. Planimetria di progetto del piano di lottizzazione

Si riporta in allegato la planimetria di progetto del piano attuativo "Prato verde - Comparti 3° e 4°", alla quale si è fatto riferimento nella presente valutazione di sostenibilità ambientale e territoriale.

PARCO URBANO CON FUNZIONE DI BACINO DI LAMINAZIONE ACQUE METEORICHE (area DTP)

LEGENDA

- AREA DTP
- LIMITE PERIMETRO LOTTIZZAZIONE
- EDIFICI ESISTENTI
- EDIFICI IN PROGETTO
- NUMERO PROGRESSIVO LOTTO 8
- PARCHEGGI 102
- CONTENITORI RACCOLTA DIFFERENZIATA
area verde
- STRADA



14. ALLEGATO 2

14.1. Sistema di scarico delle acque e parco di laminazione

Si allega alla presente valutazione ambientale il progetto del parco di laminazione predisposto dallo studio "Protec Engineering s.r.l.", che affronta e risolve i problemi di scarico delle acque relativi al piano attuativo in esame e al contesto urbano in cui è inserito.

La vasca di laminazione in progetto, come mostrano le figure seguenti, è collocata a sud del rio Gragnano, in conformità alle schede degli ambiti di trasformazione del Piano Strutturale Comunale di Rottofreno.



Figura 60. Posizione della vasca di laminazione rispetto ai due comparti del piano attuativo

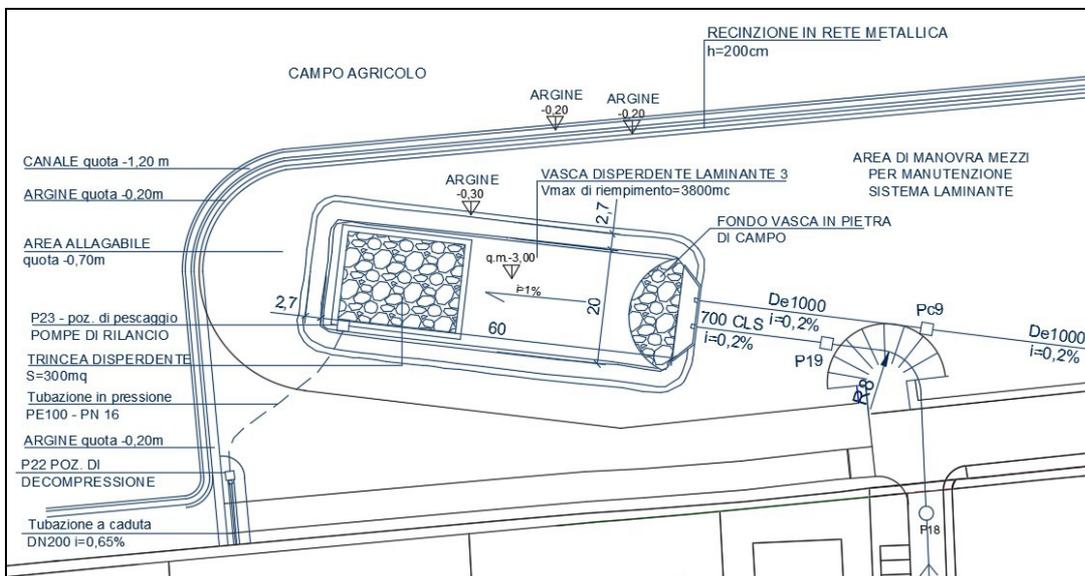


Figura 61. Dettaglio della vasca di laminazione (fonte: studio "Protec Engineering s.r.l.")

PROT. N. 2019-070

DOC. N. 19070SCReltecMeteoriche

COMMITTENTE:

IMMOBILIARE SAN NICOLÒ S.R.L.

Via Emilia Est, 33 – 29010 Rottofreno (PC)

PROGETTO:

**Progetto preliminare impianto di scarico
nuova lottizzazione sita in San Nicolò frazione di
Rottofreno (PC), via Lampugnana/via Serena**

OGGETTO:

**BOZZA PRELIMINARE
RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO
IMPIANTO DI SCARICO ACQUE METEORICHE**

IL COMMITTENTE

IL PROGETTISTA

Ing. Enio Novara

ALBO INGEGNERI

Prov. Piacenza N°1023

INDICE GENERALE

| | |
|---|----|
| A PREMESSA..... | 3 |
| B intervento..... | 4 |
| C VERIFICA IMPIANTO DI SCARICO ACQUE METEORICHE | 5 |
| C.1. Calcolo delle portate di origine meteorica..... | 5 |
| C.1.1. Studio della pluviometria con particolare riguardo per gli eventi di forte intensità e breve durata..... | 5 |
| C.1.1.1. Curva di probabilità pluviometrica..... | 5 |
| C.1.2. Metodologia utilizzata per il calcolo delle portate di piena..... | 6 |
| C.1.3. Stima dei coefficienti di afflusso..... | 7 |
| C.1.4. Stima della costante di invaso k..... | 8 |
| C.1.5. Calcolo delle portate pluviali con il metodo dell'invaso..... | 8 |
| C.1.6. Calcolo portate pluviali interne ai lotti | 9 |
| C.1.7. Calcolo portate pluviali esterne ai lotti | 9 |
| C.2. CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI E DESCRITTIVE DEI MATERIALI..... | 10 |
| C.2.1. Tubazioni in PVC..... | 10 |
| C.2.2. Pozzetti di ispezione | 11 |
| C.2.3. Modalità di posa delle condotte..... | 11 |
| C.3. Calcoli idraulici delle condotte a gravità..... | 12 |
| C.4. Verifiche statiche delle condotte di scarico acque meteoriche..... | 13 |
| C.4.1. Verifica Statica delle condotte flessibili..... | 13 |
| C.4.2. Carico dovuto al rinterro..... | 13 |
| C.4.3. Carico dovuto ai sovraccarichi verticali mobili..... | 15 |
| C.4.4. Verifica dell'inflessione diametrale a lungo termine..... | 16 |
| C.4.5. Verifica all'instabilità all'equilibrio elastico..... | 17 |
| C.5. Vasca di laminazione..... | 18 |
| C.6. Conclusioni..... | 21 |

A **PREMESSA**

Le reti di drenaggio acque meteoriche hanno la funzione di drenare le piogge che insistono su un'area analizzata e convogliare le stesse a sistemi/reti/vasche di smaltimento. Come è noto questi stessi eventi sono soggetti ad ampia variabilità (diverse analisi tecniche riferite a cambiamenti climatici ipotizzano inoltre nei prossimi anni un intensificarsi di fenomeni piovosi nei valori di picco) che nel nostro caso specifico il sistema di smaltimento convoglia in una vasca di laminazione il cui straripamento implica l'allagamento di proprietà circostanti. Di conseguenza oltre al rispetto della Normativa vigente e della buona tecnica realizzativa riteniamo necessario applicare a vantaggio di sicurezza per la collettività anche le seguenti ulteriori scelte progettuali:

- In questa tipologia di impianti, a seguito del riempimento della vasca di laminazione la rete di drenaggio acque meteoriche riempie le tubazioni di acqua meteorica entrando in parte anche in pressione. Per questo motivo il sistema fognario deve essere a tenuta idraulica fino ad una pressione minima 0,5 bar e realizzato con tubazioni e pezzi speciali in PVC al fine di impedire in caso di eventi meteorici critici la risalita delle acque di meteoriche all'interno delle abitazioni. Di conseguenza gli edifici con locali posti a quota inferiore al piano terra devono essere realizzati con tutti gli accorgimenti tecnici necessari ad evitare allagamenti a seguito dell'innalzamento del livello d'acqua (pressurizzazione delle tubazioni) nella rete di drenaggio acque meteoriche;
- Per il dimensionamento del volume della vasca di laminazione si sono utilizzati valori a vantaggio di sicurezza riferibili ad un Tempo di Ritorno T_r pari a 100 anni, nonostante la Normativa di riferimento e la letteratura tecnica richiedano per la progettazione di tali opere valori riferibili ad un T_r pari a 50 anni. La scelta di utilizzare valori per il calcolo riferibili a $T_r=100$ anni è stata presa in comune accordo con la committenza, al fine di rendere più improbabile la possibilità di malfunzionamenti della rete di smaltimento acque meteoriche in situazioni critiche;
- L'area indicata in Tav. Sc400 per la realizzazione della vasca di laminazione è maggiore del minimo strettamente necessario al fine di permettere agli enti gestori e/o manutentori ampi allargamenti del volume della vasca di laminazione in caso questi si rendessero necessari;

Tutte le misure e i dati indicati negli elaborati di progetto sono stati effettuati utilizzando i documenti forniti dalla committenza, resta inteso che prima di redigere il progetto esecutivo sarà necessario effettuare rilievi catastali e frazionamenti al fine di definire con precisione le esatte dimensioni plano-altimetriche dei lotti analizzati.

Firma Committente

.....

B INTERVENTO

L'intervento consiste nella progettazione della rete di drenaggio delle acque meteoriche, per la nuova lottizzazione sita nel Comune di Rottofreno (PC) a San Nicolò in via Lampugnana, angolo via Serena.

La fognatura prevista è costituita da una rete adibita alla raccolta e all'allontanamento delle acque di origine meteorica.

Nei successivi capitoli sono documentati i calcoli di dimensionamento idraulico della rete scarico acque meteoriche, dei rispettivi manufatti, della vasca di laminazione e le verifiche statiche relative alle condotte.

C VERIFICA IMPIANTO DI SCARICO ACQUE METEORICHE

C.1. Calcolo delle portate di origine meteorica

C.1.1. Studio della pluviometria con particolare riguardo per gli eventi di forte intensità e breve durata.

C.1.1.1. Curva di probabilità pluviometrica

Per dimensionare o verificare un sistema di drenaggio delle acque meteoriche, è necessario stimare la quantità di pioggia che il sistema deve smaltire in occasione delle precipitazioni di maggiore intensità.

Dato il carattere aleatorio degli eventi di pioggia, la descrizione del regime delle piogge intense si deve fondare su un'analisi statistica delle osservazioni pluviometriche.

In particolare, per ricercare la durata critica e quindi l'intensità critica della pioggia, è necessario conoscere la legge secondo la quale varia, al variare della durata, l'altezza di precipitazione caratterizzata da un certo grado di rarità. Questa relazione, detta curva di probabilità pluviometrica, si rappresenta usualmente con l'espressione monomia:

$$(1) \quad h = a \cdot t^n$$

nella quale h è l'altezza di pioggia (mm), t è la durata (ore) e a e n sono parametri che variano a seconda della località indagata.

Per caratterizzare il grado di rarità dei valori h forniti dalla (1) si fa ricorso al concetto di *tempo di ritorno* T . Si definisce tempo di ritorno del valore h la lunghezza dell'intervallo di tempo T (anni) per la quale il valore di h è mediamente superato una volta.

La relazione monomia (1) fornisce i valori h dell'altezza di pioggia, relativi alle diverse durate, che hanno uno stesso valore del tempo di ritorno. Per rappresentare la pluviometria di una data località si adopera un fascio di curve, ciascuna caratterizzata da un particolare valore del tempo di ritorno.

In questo specifico caso abbiamo progettato l'insediamento in oggetto facendo riferimento alla curva di probabilità pluviometrica con tempo di ritorno T pari a 100 anni, utilizzando i valori forniti dai tecnici del Consorzio di Bonifica (Mail ricevuta il 14/06/2019 Ogg: Parametri di piovosità - zona scuola - Fraz. San Nicolò):

“.....

I dati pluviometrici della zona sono desunti dalla cella pluviometrica del PAI del Fiume Po di riferimento, che per l'area in oggetto è la seguente: cella DT106

$a_{20} = 40.79 \text{ mm/h}$, $n_{20} = 0.29$ (parametri curve possibilità pluviometrica per tempo di ritorno 20 anni);

$a_{100} = 52.53$ mm/h, $n_{100} = 0.282$ (parametri curve possibilità pluviometrica per tempo di ritorno 100 anni).

.....”

C.1.2. Metodologia utilizzata per il calcolo delle portate di piena

Per il calcolo delle portate massime connesse con eventi meteorici intensi si è adottato il classico metodo dell'invaso lineare secondo la nuova procedura riportata nei seguenti manuali:

- *Manuale di Ingegneria Civile* - 3° Edizione - Ed. Zanichelli/Esac.
- *Sistemi di Fognatura. Manuale di progettazione* - Ed. Centro Studi Deflussi Urbani – HOEPLI, Milano.

Adottando le consuete ipotesi e semplificazioni che stanno alla base del metodo dell'invaso, il coefficiente udometrico, cioè la portata massima per unità di superficie di bacino che defluisce da una prefissata sezione della rete fognaria, è valutabile con la nota espressione:

$$U = \frac{10^7}{3600^n} \varphi a k^{n-1} f(n)$$

(2)

nella quale il significato dei simboli è il seguente:

- U = coefficiente udometrico [l/s ha]
- n = esponente della curva di probabilità pluviometrica
- a = coefficiente della curva di probabilità pluviometrica
- φ = coefficiente medio di afflusso
- k = costante di invaso del sistema rete-bacino gravante sulla sezione di calcolo [s].

Il valore della funzione $f(n)$ è calcolato con l'espressione:

$$f(n) = r^{n-1} (1 - e^{-r})$$

(3)

nella quale il parametro r , che rappresenta il rapporto fra la durata critica della pioggia e la costante di invaso, è calcolato, in funzione dell'esponente n della curva di probabilità pluviometrica, risolvendo l'equazione implicita:

$$n = 1 - \frac{(re^{-r})}{(1 - e^{-r})}$$

(4)

Il calcolo è stato fatto con le assunzioni che verranno illustrate nei successivi paragrafi.

C.1.3. Stima dei coefficienti di afflusso

Come è noto, il coefficiente di afflusso rappresenta il rapporto, ad un dato istante, fra la pioggia netta (cioè quella che viene raccolta dalla fognatura) e la pioggia effettiva ragguagliata al bacino.

E' inoltre noto che il coefficiente di afflusso dipende, oltre che dalle caratteristiche del bacino (permeabilità, pendenza, ecc.) dalle caratteristiche della pioggia (essenzialmente durata e intensità).

Il "Metodo Italiano" del volume di invaso, sulla base di alcune esperienze eseguite nel 1904 dal Fantoli su una piccola rete fognante di Milano, assume che il coefficiente di afflusso φ cresca con l'altezza di precipitazione h secondo l'espressione:

$$\varphi = c h^{1/3}$$

(5)

nella quale c è una costante il cui valore dipende dalle caratteristiche fisiche del bacino.

L'uso della (5), nella quale h ha il significato di altezza totale di precipitazione, nell'ambito di una procedura di dimensionamento, come quella qui descritta, che utilizza uno ietogramma sintetico di progetto (ricavato dalla curva di possibilità pluviometrica) per il quale h assume invece il significato di altezza di precipitazione connessa con la durata critica, determina una sottostima del coefficiente di afflusso connesso con l'evento critico che è tanto più rilevante quanto minore risulta la durata critica della precipitazione.

E' pertanto ormai opinione corrente, in campo tecnico e scientifico, che il valore di φ vada assunto indipendente dalla durata critica della pioggia.

Fra le varie espressioni proposte per la stima di φ si è adottata la formula proposta dal Centro Studi Deflussi Urbani:

$$\varphi = \varphi_{perm} * (1 - IMP) + \varphi_{imp} * IMP$$

(6)

nella quale IMP rappresenta il grado di impermeabilizzazione del bacino, cioè il rapporto fra l'estensione delle aree impermeabili e l'estensione totale dell'area drenata, mentre φ_{imp} e

φ_{perm} sono i coefficienti di contribuzione riferiti, rispettivamente, alle aree impermeabili e permeabili.

Il valore dei parametri che compaiono nella (6) è stato assegnato sulla base della tipologia urbanistica delle aree servite: trattandosi di aree industriali si è ritenuto opportuno considerare le aree completamente impermeabilizzate, associando a queste un **coefficiente di contribuzione pari a 0,9**, valore che consente di tenere conto delle perdite idrologiche e che ben si accorda con i dati di letteratura.

C.1.4. Stima della costante di invaso k

La costante di invaso k è stata stimata, per ogni sezione di calcolo, con la seguente espressione ricavata dall'analisi di 50 eventi di piena registrati in 13 bacini urbani¹:

$$k = 2,66 A^{0,352} S_r^{-0,221} d^{0,316} IMP^{-0,223} I_{max}^{-0,225} Y^{0,528} \quad (7)$$

nella quale i simboli assumono i seguenti significati:

- k = costante di invaso [minuti];
- A = area del bacino tributario [ha];
- S_r = pendenza media ponderale della rete fognaria [%];
- d = densità di drenaggio (rapporto fra lo sviluppo della rete [m] e l'area del bacino [ha]);
- IMP = rapporto fra la superficie impermeabile e la superficie totale;
- I_{max} = intensità dello ietogramma di progetto (riferita ad una durata pari alla durata critica della pioggia);
- Y = coefficiente di forma che tiene conto dell'attitudine del sistema bacino-rete a concentrare, per effetto dei suoi caratteri topologici, più o meno velocemente la piena.

C.1.5. Calcolo delle portate pluviali con il metodo dell'invaso

La non stazionarietà del modello di calcolo (la costante di invaso k dipende dall'intensità della precipitazione e quindi dalla durata critica della pioggia) impone una procedura computazionale iterativa che si compone dei seguenti passi:

- 1) Calcolo, per l'assegnato valore di n , del rapporto r attraverso la risoluzione dell'equazione implicita (4) e calcolo, mediante la (3), del valore di $f(n)$.
- 2) Calcolo del valore di primo tentativo di k , attraverso l'espressione [Ciaponi e Papiri, 1992]:

¹ C. Ciaponi, S. Papiri – *Una taratura del modello dell'invaso lineare per i bacini di drenaggio urbano* – Ingegneria Ambientale, n° 6, giugno 1992

$$k = 0,50 A^{0,351} S_r^{-0,290} d^{0,358} IMP^{-0,163}$$

3) Calcolo della durata critica:

$$t_c = r k$$

4) Calcolo dell'intensità:

$$I_{max} = a t_c^{n-1}$$

5) Calcolo, mediante la (7), del valore corretto di k .

6) Confronto del valore corretto di k con quello assunto al passo precedente: se il valore corretto si discosta più dell'1% si procede ad una nuova iterazione ritornando al passo 3); in caso contrario si avanza al successivo passo 7).

7) Se il valore di k risulta minore di 300 secondi, si assume k pari a 300 secondi.

8) Calcolo del coefficiente udometrico U mediante la (2).

C.1.6. Calcolo portate pluviali interne ai lotti

Ogni lotto sarà dotato di una rete di raccolta acque meteoriche provenienti dalla copertura e dalle superfici pavimentate interne ai lotti. La rete avrà funzione di convogliare le stesse ad un punto di scarico interno al lotto realizzato mediante una trincea laminante e disperdente. La trincea sarà realizzata secondo analisi dei volumi di pioggia in ingresso, di pioggia accumulata e volumi di acqua dispersi. Le analisi per il dimensionamento del sistema di raccolta, laminazione e dispersione saranno redatte secondo le caratteristiche della copertura e delle pavimentazioni esterne realizzate su ogni singolo lotto secondo analisi e caratteristiche del terreno riportate in specifica relazione tecnica redatta da geologo iscritto all'ordine.

C.1.7. Calcolo portate pluviali esterne ai lotti

Le acque meteoriche provenienti dalle aree stradali vengono raccolte mediante caditoie stradali ed allontanate attraverso una rete composta da un ramo principale e due rami secondari passanti, come si evince dall'elaborato grafico SC400, lungo le strade della lottizzazione. La determinazione delle portate di dimensionamento è stata effettuata associando ad ogni linea l'area assumendo un unico coefficiente udometrico.

I risultati dei calcoli, effettuati sulla base dei criteri sopra definiti, sono riassunti nelle seguenti tabelle:

| | Y | Im [mm/h] | K | U [mc/min] | tcrit [min] | Portata pioggia [l/min mq] |
|------|------|--------------|------|---------------|----------------|-------------------------------|
| Rete | 0,28 | 304,57 | 8,21 | 21,53 | 5,17 | 2,14 |

C.2. CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI E DESCRITTIVE DEI MATERIALI

Il sistema di collegamento oggetto della presente progettazione è di tipo separato, cioè costituito da n. due reti separate: rete nera (atto a smaltire le acque reflue di origine civile e produttiva) e rete bianca (atto a smaltire le acque di origine meteorica).

Le condotte della rete bianca devono essere in grado di convogliare portate piuttosto consistenti in concomitanza di eventi meteorici intensi.

La scelta del tipo di materiale da impiegare dipende quindi da differenti fattori:

- condizioni idrauliche (portata massima, portata nera di punta);
- condizioni topografiche (profondità di posa);
- caratteristiche delle acque trasportate (aggressività, presenza di corpi solidi);
- condizioni economiche (costi di investimento e di esercizio, durata dell'opera).

Sulla base delle considerazioni sopra esposte, in questo progetto sono state adottate le tubazioni presentate di seguito.

C.2.1. Tubazioni in PVC

Per la realizzazione della fognatura è previsto l'impiego di tubazioni in PVC, queste devono essere conformi alle norme UNI EN 1401-1 tipo SN 8 – SDR 34.

La scelta del PVC è giustificata dalla bontà e dall'affidabilità, ormai universalmente riconosciute, di questo materiale; nel campo dei diametri qui impiegati.

Fra le qualità del materiale meritano di essere ricordate: l'ottima resistenza agli attacchi chimici dei liquami trasportati, l'idoneità a garantire un più facile deflusso dei liquami in tempo asciutto grazie alle pareti molto lisce e l'ottima resistenza nei confronti dei fenomeni abrasivi.

Inoltre la scelta del PVC è determinata dalla necessità di realizzare un sistema fognario a perfetta tenuta idraulica, che il tipo di giunzione e i pezzi speciali disponibili per il PVC sono in grado di garantire.

E' noto, infatti, che il dimensionamento di una fognatura bianca si basa sulla scelta di una "pioggia di progetto" a cui è associata una prefissata probabilità di non superamento che, però, è del tutto normale che in qualche occasione possa essere superata. Poiché, un'eventuale insufficienza della fognatura rispetto ad un evento meteorico più gravoso rispetto a quello di progetto, potrebbe provocare all'interno del lotto danni ai beni ivi depositati, si ritiene opportuno che nel caso in cui una portata eccessiva mandi in pressione la fognatura, questa riesca a contenere al suo interno l'acqua, scaricandola eventualmente

verso l'esterno. Ciò è appunto garantito da un sistema fognario a tenuta idraulica minimo 0,5 bar, quale quello realizzabile con tubazioni e pezzi speciali in PVC.

C.2.2. Pozzetti di ispezione

I pozzetti di ispezione saranno realizzati in elementi prefabbricati posti ad una distanza massima di circa 50 m le une dalle altre.

La soletta di copertura sarà tale da sopportare carichi stradali di 1a categoria e avranno un'apertura a passo d'uomo per permettere l'ispezione del pozzetto stesso.

C.2.3. Modalità di posa delle condotte

La trincea di scavo per la posa della tubazione è stata prevista a sezione obbligata con larghezze di scavo funzione del diametro delle tubazioni come indicato nelle tavole allegate.

Nelle stesse tavole sono indicate le sezioni tipo indicanti le diverse modalità di posa delle tubazioni, a seconda del grado di collaborazione che è necessario attribuire al comportamento statico della tubazione.

In particolare per la rete in oggetto sono stati previsti i seguenti criteri di posa:

- per tubazioni di diametro pari a 315 rinterro poco profondo con densità Proctor \geq 95% o materiale di letto e rinfianco di tipo ghiaioso leggermente costipato con densità Proctor \geq 70%;
- per tubazioni di diametro superiore a 315 installazione della tubazione su fondo piatto con materiale di riempimento sciolto posato ai fianchi del tubo.

Le modalità di posa che vanno adottate per i vari tratti sono indicate negli elaborati di progetto.

C.3. Calcoli idraulici delle condotte a gravità

Fermo restando che, in base alla normativa in vigore e alle buone regole dell'arte, per le fognature per acque bianche va utilizzato un diametro minimo di 16 cm per le meteoriche interne interne ai lotti e 315 per i collettori pubblici, i calcoli idraulici sono stati effettuati ipotizzando condizioni di moto uniforme con la formula di Gauckler- Strickler:

$$Q = k_s \Sigma R^{2/3} i^{1/2} \tag{9}$$

nella quale i simboli assumono il seguente significato:

- Q = portata di progetto [m³/s];
- k_s = coefficiente di conduttanza idraulica;
- Σ = area bagnata [m²];
- R = raggio idraulico [m];
- i = pendenza della fognatura [m/m],

I calcoli idraulici sono stati effettuati assumendo, per il coefficiente di conduttanza idraulica k_s, un valore pari a 80 per il PVC.

Il presente progetto prevede l'introduzione di una limitazione allo scarico nel Rio Gragnano pari ad una portata massima di 5,00 l/sec*ha.

I risultati dei calcoli relativi alle reti di fognatura bianca sono riassunti nelle tabelle seguenti.

| | | | | |
|------------------------------|-------------|-----------------------|-------------|--|
| Materiale tubazione | Ks | | | |
| PVC = | 80 | m ^{^(1/3)/s} | | |
| | h/r | V/Vr | Q/QR | |
| h=0,7D con D>400mm | 1,400 | 1,119 | 0,837 | |
| h=0,5D con D<400mm | 1,000 | 1,000 | 0,500 | |
| Portata Pioggia= | 2,14 | l/(min*mq) | | |

Ramo principale

| Pozzetto | Portata | | Materiale | | Pendenza | Di min. | Tubaz. | Diam | |
|----------|---------|----------|-----------|-----------------------|----------|---------|--------|-----------|----------|
| | Qmax | mc/s | Ks | m ^{^(1/3)/s} | | | | D int. mm | Nominale |
| P01 | 446 | 0,007434 | 80 | 0,00350 | 178,3 | 296,6 | 315 | OK | |
| P03 | 3096 | 0,051595 | 80 | 0,00350 | 368,8 | 376,6 | 400 | OK | |
| P08 | 4072 | 0,067868 | 80 | 0,00350 | 408,7 | 470,8 | 500 | OK | |
| P10 | 4934 | 0,082226 | 80 | 0,00350 | 439,2 | 470,8 | 500 | OK | |
| P13 | 6657 | 0,110943 | 80 | 0,00350 | 405,0 | 470,8 | 500 | OK | |
| P14 | 7424 | 0,123738 | 80 | 0,00350 | 421,9 | 470,8 | 500 | OK | |
| P15 | 13344 | 0,222396 | 80 | 0,00350 | 525,6 | 593,2 | 630 | OK | |
| P16 | 14033 | 0,233883 | 80 | 0,00350 | 535,7 | 593,2 | 630 | OK | |
| P17 | 18834 | 0,313908 | 80 | 0,00400 | 583,4 | 593,2 | 630 | OK | |
| P18 | 19265 | 0,321087 | 80 | 0,00450 | 575,5 | 593,2 | 630 | OK | |

Ramo secondario (immissione nella rete principale al pozzetto P15)

| Pozzetto | Portata | | Materiale | | Di min. mm | Tubazione D int. mm | |
|----------|---------------|----------|-----------------------------|---------------|---------------|------------------------|----|
| | Qmax l/min | mc/s | Ks m ^{^(1/3)/s} | Pendenza m | | | |
| P00 | 485 | 0,008091 | 80 | 0,00400 | 179,5 | 296,6 | OK |
| P05 | 2512 | 0,041866 | 80 | 0,00400 | 332,6 | 376,6 | OK |
| P09 | 3381 | 0,056345 | 80 | 0,00400 | 371,7 | 376,6 | OK |
| P11 | 4531 | 0,075512 | 80 | 0,00400 | 341,9 | 470,8 | OK |

Ramo terziario (immissione nella rete principale al pozzetto P17)

| Pozzetto | Portata | | Materiale | | Di min. mm | Tubazione D int. mm | |
|----------|---------------|----------|-----------------------------|---------------|---------------|------------------------|----|
| | Qmax l/min | mc/s | Ks m ^{^(1/3)/s} | Pendenza m | | | |
| P07 | 472 | 0,007866 | 80 | 0,00400 | 177,7 | 296,6 | OK |
| P19 | 1470 | 0,024497 | 80 | 0,00400 | 272,0 | 296,6 | OK |
| P20 | 2616 | 0,043599 | 80 | 0,00400 | 337,7 | 376,6 | OK |
| P21 | 3733 | 0,062221 | 80 | 0,00400 | 318,0 | 470,8 | OK |

C.4. Verifiche statiche delle condotte di scarico acque meteoriche

In questo capitolo sono descritti i calcoli di verifica statica delle tubazioni adottate per la realizzazione del sistema fognario precedentemente descritto.

Per la verifica statica delle condotte in PVC si è fatto riferimento a quanto previsto dalla normativa AWWA (American Water Works Association), che si riferisce ai tubi in resine termoindurenti rinforzate con fibre di vetro, ma che può essere estesa a tutte le tubazioni plastiche e flessibili in generale. Per la fognatura di progetto, come descritta negli elaborati allegati e nei capitoli precedenti, si è esaminata la situazione di posa in condizioni di massimo e di minimo ricoprimento, per le due diverse situazioni di posa (in strada e in campagna).

C.4.1. Verifica Statica delle condotte flessibili

Nel caso di condotte flessibili, le verifiche vanno effettuate considerando le condizioni di resistenza dei materiali a lungo termine; è noto infatti che le caratteristiche meccaniche dei materiali plastici presentano un decadimento nel tempo.

I carichi agenti sulla tubazione sono distinti in carichi dovuti al rinterro e in carichi mobili verticali, dovuti ai veicoli transitanti sulla strada al di sopra della tubazione.

C.4.2. Carico dovuto al rinterro

Si distinguono due casi, a seconda del tipo di trincea di posa. Detto H il ricoprimento sulla generatrice superiore del tubo, B la larghezza della trincea (all'altezza della generatrice superiore del tubo) e D il diametro esterno del tubo, si ha:

– Posa in trincea stretta se:

$$B \leq 2 D \quad \text{e} \quad H \geq 1,5 B \quad \text{oppure}$$

- $2 D < B < 3 D$ e $H \geq 3,5 B$
 – Posa in trincea larga negli altri casi.

Nel caso di posa in trincea stretta, il carico di rinterro è calcolato con la formula:

$$Q_{ST} = C_t \gamma_t B^2 \quad (11)$$

nella quale i simboli assumono il seguente significato:

- Q_{ST} = carico verticale sul tubo [N/m];
- γ_t = peso specifico del terreno di rinterro [N/m³];
- C_t = coefficiente di carico del terreno nella posa in trincea stretta.

Il coefficiente C_t , che è funzione del rapporto H/B , dell'angolo ρ di attrito interno del rinterro e dell'angolo ρ' tra il rinterro e il terreno naturale, può essere calcolato con le espressioni:

$$C_t = \frac{1 - e^{-2k \left(\frac{H}{B}\right) \text{tg}\rho'}}{2 K \text{tg}\rho'} \quad (12)$$

$$k = \text{tg}^2(45^\circ - \rho / 2) \quad (13)$$

Normalmente si pone $\rho' = \rho$, data l'estrema difficoltà di attribuire a ρ' un valore diverso giustificabile.

Qualora il valore del carico fornito dalla (11) risulti minore del peso del prisma sovrastante ($\gamma_t D H$), si assume $Q_{ST} = \gamma_t D H$.

Nel caso di posa in trincea larga, il carico di rinterro è calcolato con la formula:

$$Q_{ewt} = C_e \gamma_t D^2 \quad (14)$$

nella quale i simboli assumono il seguente significato:

- Q_{ewt} = carico verticale sul tubo [N/m];
- C_e = coefficiente di carico del terreno nella posa in trincea larga.

Il coefficiente C_e , che è funzione del rapporto H/D , delle caratteristiche del terreno e delle modalità di posa, può essere cautelativamente calcolato con le espressioni:

$$C_e = 0,1 + 0,85 \left(\frac{H}{D} \right) + 0,33 \left(\frac{H}{D} \right)^2 \quad \text{per } H/D \leq 2,66 \quad (15)$$

$$C_e = 0,1 + 1,68 \left(\frac{H}{D} \right) \quad \text{per } H/D > 2,66$$

(16)

C.4.3. Carico dovuto ai sovraccarichi verticali mobili

Per il calcolo dei sovraccarichi mobili stradali è stata considerata la condizione più gravosa che corrisponde a quella di carico concentrato (veicoli su ruote) che può essere calcolato con l'espressione:

$$P_{vc} = p_v D \varphi$$

(17)

nella quale i simboli assumono il seguente significato:

- P_{vc} = carico verticale sul tubo dovuto ai sovraccarichi mobili [N/m];
- p_v = pressione verticale sul tubo dovuta ai sovraccarichi mobili [N/m²];
- φ = fattore dinamico.

Il carico più oneroso per la circolazione su strada, secondo la legge n° 313/76, è quello connesso con il convoglio HT45 (massa del convoglio 45 t; tre assi; sovraccarico ruota anteriore 7500 kgf; sovraccarico ruota posteriore 7500 kgf). Per questo convoglio, il valore di p_v può essere calcolato con la seguente espressione:

$$p_v = 43100 H^{-1,206}$$

(18a)

Per la situazione di posa in campagna, è stato assunto un carico mobile corrispondente al transito su strada di campagna di un convoglio LT6. Per questo convoglio, il valore di p_v può essere calcolato con la seguente espressione:

$$p_v = 10700 H^{-1,518}$$

(18b)

Il fattore dinamico φ può essere calcolato con l'espressione:

$$\varphi = 1 + \frac{0,3}{H}$$

(19)

Per il Teorema di Clapeyron sul lavoro di deformazione, il fattore dinamico φ non può comunque superare il valore 2.

C.4.4. Verifica dell'inflessione diametrale a lungo termine

Una volta definiti i carichi cui è soggetta la condotta flessibile, è possibile valutare l'inflessione massima anticipata nella tubazione attraverso l'espressione seguente:

$$\Delta y = \frac{(D_e W_c + W_L) K_x r^3}{E_t I + 0,061 K_a E_s r^3} + \Delta a$$

(22)

nella quale i simboli assumono il seguente significato:

- Δy = inflessione verticale del tubo [cm];
- D_e = fattore di ritardo di inflessione;
- W_c = carico verticale del suolo sul tubo per unità di lunghezza [N/ cm];
- W_L = carico mobile sul tubo per unità di lunghezza [N/ cm];
- K_x = coefficiente di inflessione;
- r = raggio medio del tubo, pari a $(D-s)/2$ [cm];
- $E_t I$ = fattore di rigidità trasversale della tubazione [N.cm];
- E_s = modulo elastico del terreno [N/ cm²];
- $K_a, \Delta a$ = parametri per passare dal valore medio al valore caratteristico dell'inflessione.

Il valore del fattore di ritardo D_e e del coefficiente di inflessione K_x dipendono dalle modalità di posa e dal grado di costipamento del rinfiacco, e nel caso specifico sono assunti rispettivamente pari a 2,0 e 0,083 equivalenti ad un grado di costipamento del materiale da moderato ad elevato.

I moduli elastici della tubazione a lungo termine e del terreno, assumono rispettivamente i valori:

$$E_t = 150.000 \text{ N/cm}^2$$

$$E_s = 280 \text{ N/cm}^2$$

I parametri K_a e Δa dipendono, oltre che dal costipamento, dall'altezza del rinterro H ; poiché nel caso in esame tale valore si mantiene inferiore a 4,9 m, per K_a si assume il valore di 0,75 mentre Δa è posto a zero.

Per tubazioni in PVC l'inflessione diametrale a lungo termine non deve superare il 5% del diametro iniziale della condotta.

I risultati dei calcoli sono così riassunti:

| Pozzetto | L parziale m | Pendenza m/m | Dint m | Qewt N/m | Pv N/m | De | Kx | spess. tu m | Delta A | Df | Epsilon ultima | |
|----------|-----------------|-----------------|-----------|-------------|-----------|------|--------|----------------|---------|----|-------------------|------------|
| P01 | 40,00 | 0,35% | 0,188 | 4.822 | 73.829 | 1,50 | 0,0830 | 0,0059 | 0 | 4 | 4,06% | Verificato |
| P03 | 40,00 | 0,35% | 0,377 | 9.293 | 58.158 | 1,50 | 0,1100 | 0,0117 | 0 | 5 | 2,98% | Verificato |
| P08 | 40,00 | 0,35% | 0,471 | 13.393 | 47.659 | 1,50 | 0,1100 | 0,0146 | 0 | 5 | 2,24% | Verificato |
| P10 | 40,00 | 0,35% | 0,471 | 16.343 | 40.175 | 1,50 | 0,1100 | 0,0146 | 0 | 5 | 2,14% | Verificato |
| P13 | 35,00 | 0,35% | 0,471 | 19.136 | 35.211 | 1,50 | 0,1100 | 0,0146 | 0 | 5 | 2,11% | Verificato |
| P14 | 35,00 | 0,35% | 0,471 | 22.128 | 31.264 | 1,50 | 0,1100 | 0,0146 | 0 | 5 | 2,13% | Verificato |
| P15 | 33,00 | 0,35% | 0,593 | 28.346 | 28.225 | 1,50 | 0,1100 | 0,0184 | 0 | 5 | 1,86% | Verificato |
| P16 | 32,00 | 0,35% | 0,593 | 31.659 | 25.756 | 1,50 | 0,1100 | 0,0184 | 0 | 5 | 1,92% | Verificato |
| P17 | 36,00 | 0,40% | 0,593 | 36.161 | 23.112 | 1,50 | 0,1100 | 0,0184 | 0 | 5 | 2,03% | Verificato |
| P18 | 20,00 | 0,45% | 0,593 | 39.113 | 21.700 | 1,50 | 0,1100 | 0,0184 | 0 | 5 | 2,11% | Verificato |

Poiché l'inflessione diametrale a lungo termine non supera il 5% del diametro iniziale della condotta, la verifica dell'inflessione diametrale risulta positiva.

C.4.5. Verifica all'instabilità all'equilibrio elastico

La verifica all'instabilità elastica si esegue confrontando la *pressione ammissibile di buckling* q_a con la risultante della pressione dovuta ai carichi esterni applicati; in presenza di sovraccarichi mobili dovrà essere:

$$\gamma_w H_w + R_w \left(\frac{W_c}{D} \right) + \left(\frac{W_L}{D} \right) \leq q_a \quad (23)$$

$$q_a = \left(\frac{1}{FS} \right) \left(32 R_w B' E_s \frac{E_t I}{D^3} \right)^{1/2} \quad (24)$$

$$B' = \frac{1}{1 + 4e^{-0.213H}} \quad (25)$$

nelle quali:

- γ_w = peso specifico dell'acqua [N/cm³];
- H_w = altezza della superficie libera della falda sulla sommità della tubazione [cm];
- R_w = fattore di spinta idrostatica della falda, $R_w = 1 - 0,33(H_w/H)$;
- B' = coefficiente empirico di supporto elastico;
- H = altezza di rinterro [cm].

In questo caso il fattore di spinta idrostatica della falda è assunto pari a 1 (assenza della falda), mentre per il fattore di progettazione FS si adotta il valore 2,5.

Poiché la *pressione ammissibile di buckling* q_a risulta superiore in ogni caso alla risultante della pressione dovuta ai carichi esterni applicati, la verifica statica delle tubazioni può essere considerata positiva.

C.5. Vasca di laminazione

Come richiesto durante gli incontri tenuti con la committenza, e durante gli incontri con il Consorzio di Bonifica e con gli enti Comunali è stata prevista la realizzazione di n. 1 vasca laminante (da ora denominata "Vasca") per lo smaltimento delle acque meteoriche in riferimento alla lottizzazione "Prato verde".

Il progetto delle Vasca è legato alla determinazione della capacità d'invaso W_m , in funzione della portata massima accettabile all'uscita $Q_{out,max}$, atta a contenere il più critico evento meteorico in riferimento ad un assegnato Tempo di Ritorno TR.

Per il dimensionamento del volume della Vasca si sono utilizzati valori a vantaggio di sicurezza riferibili ad un Tempo di Ritorno T_r pari a 100 anni.

La scelta di utilizzare valori per il calcolo riferibili a $T_r=100$ anni è stata presa in comune accordo con la committenza, al fine di rendere più improbabile la possibilità di malfunzionamenti della rete di smaltimento acque meteoriche in situazioni critiche

Per il calcolo del volume di invaso della vasca di laminazione si è utilizzato il metodo delle sole piogge proposto dalla letteratura tecnica.

Il volume invasato risulta essere pari a :

$$W = W_e - W_u, \text{ dove}$$

W_e volume d'acqua entrante nella vasca;

W_u volume d'acqua uscente dalla vasca.

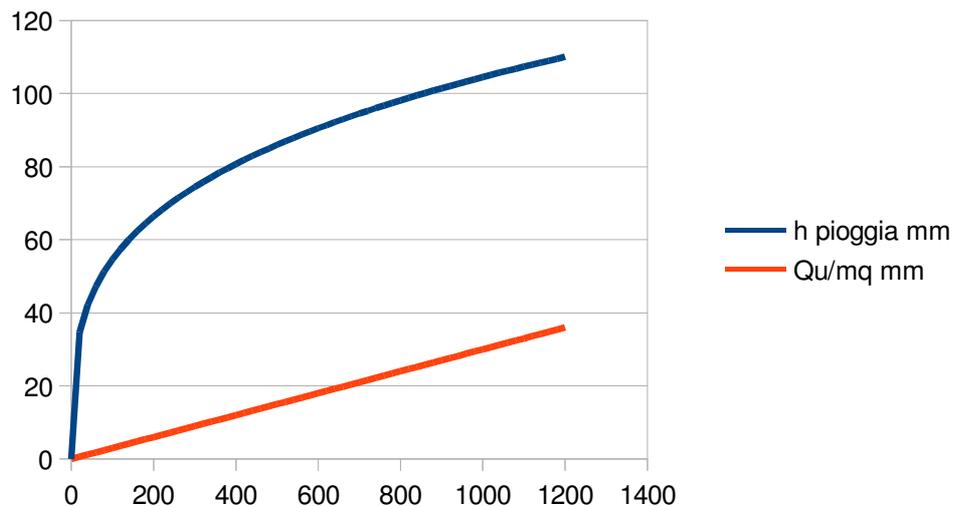
Il volume da assegnare alla vasca risulta essere il valore massimo W_m che si ottiene per una precipitazione di durata critica per la vasca.

Il volume d'acqua uscente è garantito attraverso l'installazione di un gruppo pompe con portata pari a $5l/s \cdot ha$ di superficie disperdente: nel nostro caso pari a 1,1388ha.

Si riportano i calcoli effettuati utilizzando il metodo delle sole piogge:

| | |
|------|-------------------------|
| a | 52,53 mm/h ⁿ |
| n | 0,282 num |
| pf | 0,900 num |
| Stot | 1,138847 ha |
| Qu | 5,694235 l/sec |
| Wm = | 849 mc |

| Teta h | Tempo min | h pioggia mm | Qu/mq mm | Wmax/S mm |
|-----------|--------------|-----------------|-------------|--------------|
| 0,000 | 0 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| 0,333 | 20 | 34,682 | 0,600 | 34,082 |
| 0,667 | 40 | 42,169 | 1,200 | 40,969 |
| 1,000 | 60 | 47,277 | 1,800 | 45,477 |
| 1,333 | 80 | 51,272 | 2,400 | 48,872 |
| 1,667 | 100 | 54,602 | 3,000 | 51,602 |
| 2,000 | 120 | 57,483 | 3,600 | 53,883 |
| 2,333 | 140 | 60,037 | 4,200 | 55,837 |
| 2,667 | 160 | 62,341 | 4,800 | 57,541 |
| 3,000 | 180 | 64,446 | 5,400 | 59,046 |
| 3,333 | 200 | 66,390 | 6,000 | 60,390 |
| 3,667 | 220 | 68,198 | 6,600 | 61,598 |
| 4,000 | 240 | 69,893 | 7,200 | 62,693 |
| 4,333 | 260 | 71,488 | 7,800 | 63,688 |
| 4,667 | 280 | 72,998 | 8,400 | 64,598 |
| 5,000 | 300 | 74,432 | 9,000 | 65,432 |
| 5,333 | 320 | 75,799 | 9,600 | 66,199 |
| 5,667 | 340 | 77,106 | 10,200 | 66,906 |
| 6,000 | 360 | 78,359 | 10,800 | 67,559 |
| 6,333 | 380 | 79,563 | 11,400 | 68,163 |
| 6,667 | 400 | 80,722 | 12,000 | 68,722 |
| 7,000 | 420 | 81,840 | 12,600 | 69,240 |
| 7,333 | 440 | 82,921 | 13,200 | 69,721 |
| 7,667 | 460 | 83,967 | 13,800 | 70,167 |
| 8,000 | 480 | 84,981 | 14,400 | 70,581 |
| 8,333 | 500 | 85,965 | 15,000 | 70,965 |
| 8,667 | 520 | 86,921 | 15,600 | 71,321 |
| 9,000 | 540 | 87,851 | 16,200 | 71,651 |
| 9,333 | 560 | 88,757 | 16,800 | 71,957 |
| 9,667 | 580 | 89,639 | 17,400 | 72,239 |
| 10,000 | 600 | 90,500 | 18,000 | 72,500 |
| 10,333 | 620 | 91,341 | 18,600 | 72,741 |
| 10,667 | 640 | 92,162 | 19,200 | 72,962 |
| 11,000 | 660 | 92,966 | 19,800 | 73,166 |
| 11,333 | 680 | 93,752 | 20,400 | 73,352 |
| 11,667 | 700 | 94,521 | 21,000 | 73,521 |
| 12,000 | 720 | 95,275 | 21,600 | 73,675 |
| 12,333 | 740 | 96,014 | 22,200 | 73,814 |
| 12,667 | 760 | 96,739 | 22,800 | 73,939 |
| 13,000 | 780 | 97,450 | 23,400 | 74,050 |
| 13,333 | 800 | 98,148 | 24,000 | 74,148 |
| 13,667 | 820 | 98,834 | 24,600 | 74,234 |
| 14,000 | 840 | 99,508 | 25,200 | 74,308 |
| 14,333 | 860 | 100,170 | 25,800 | 74,370 |
| 14,667 | 880 | 100,822 | 26,400 | 74,422 |
| 15,000 | 900 | 101,463 | 27,000 | 74,463 |
| 15,333 | 920 | 102,094 | 27,600 | 74,494 |
| 15,667 | 940 | 102,715 | 28,200 | 74,515 |
| 16,000 | 960 | 103,327 | 28,800 | 74,527 |
| 16,333 | 980 | 103,929 | 29,400 | 74,529 |
| 16,667 | 1000 | 104,523 | 30,000 | 74,523 |
| 17,000 | 1020 | 105,108 | 30,600 | 74,508 |
| 17,333 | 1040 | 105,685 | 31,200 | 74,485 |
| 17,667 | 1060 | 106,255 | 31,800 | 74,455 |
| 18,000 | 1080 | 106,816 | 32,400 | 74,416 |
| 18,333 | 1100 | 107,370 | 33,000 | 74,370 |
| 18,667 | 1120 | 107,917 | 33,600 | 74,317 |
| 19,000 | 1140 | 108,457 | 34,200 | 74,257 |
| 19,333 | 1160 | 108,990 | 34,800 | 74,190 |
| 19,667 | 1180 | 109,517 | 35,400 | 74,117 |
| 20,000 | 1200 | 110,037 | 36,000 | 74,037 |



Come precedentemente descritto la Vasca ha lo scopo di raccogliere attraverso la rete di scarico, le acque meteoriche provenienti dalle strade della lottizzazione. Nei calcoli quindi si è provveduto a considerare come superficie convogliante esclusivamente le aree stradali e la superficie stessa della vasca di laminazione.

Le ipotesi semplificative utilizzate per il calcolo del volume di invaso quali: vasca vuota all'istante iniziale, ietoramma costante e di portata in uscita costante, portano a valutazioni approssimative. Inoltre i procedimenti di calcolo illustrati in letteratura e ai quali si è fatto riferimento per il caso in oggetto, non tengono conto del rischio connesso sia alla possibilità che si verifichino eventi ravvicinati che porterebbero alla situazione di serbatoio già riempito al momento in cui giunge la piena critica, sia ai volumi di pioggia che, in uno stesso evento, possono precedere o seguire l'intervallo di precipitazione critica per la vasca. Questo è un difetto connesso con l'uso della curva di possibilità pluviometrica che, come è noto, non fornisce indicazioni sulle piogge antecedenti e seguenti quelle di durata prefissata e quindi sottostima il volume reale di precipitazione quale caratteristica di maggiore interesse per il dimensionamento delle vasche di laminazione.

Queste considerazioni portano a concludere che l'ipotesi fatta, dai metodi riportati nella letteratura tecnica di riferimento, di eguaglianza del tempo di ritorno della curva di possibilità pluviometrica e del tempo di ritorno della condizione di crisi della vasca, non è rispettata nella realtà. Sono state effettuate diverse simulazioni da vari autori basate su eventi storici al fine di verificare l'influenza dei limiti sopra esposti; i risultati dimostrano che i metodi basati su queste ipotesi semplificative sopra riportate sottostimano, a parità di tempo di ritorno, il volume necessario per il corretto dimensionamento della vasca.

Dalla stessa letteratura tecnica ricaviamo la necessità di utilizzare propone l'utilizzo di un coefficiente correttivo pari a 1,3 del valore di calcolo al fine di compensare la sottostima del volume di invaso derivanti dall'uso dei metodi di calcolo sopra descritti.

Di conseguenza nel caso in oggetto il volume di invaso ottenuto risulta essere pari a circa $W_m = 849 \times 1,3 = 1104$ mc.

C.6. Conclusioni

Come è noto la lottizzazione oggetto del presente intervento risulta essere parte di un area più ampia con forte espansione urbanistica. Nei documenti di pianificazione territoriale viene individuata un'area destinata alla raccolta delle acque meteoriche mediante la realizzazione una grande vasca di laminazione e impianti pressurizzati di smaltimento delle acque meteoriche. Ad oggi quanto previsto dal piano regolatore risulta essere quasi impossibile da realizzare. L'area inoltre non essendo dotata di altre reti pubbliche di smaltimento acque meteoriche rende la soluzione di estrema complessità.

Sperando di affrontare il problema sopra esposto viene presentato un progetto che prevede metodi di dispersione superficiale delle acque meteoriche interne ai lotti (al fine di ridurre i volumi d'acqua complessivi da smaltire e da laminare) e la realizzazione di una vasca di laminazione con scarico delle acque raccolte dalle restanti aree in un adiacente canale (Rio Gragnano) avente funzione anche irrigua.

La soluzione proposta risulta essere relativamente innovativa per la tipologia di intervento previsto, interessando acqua che filtrerà negli strati sottostanti di terreno e confluirà in parte in un canale avente anche scopo irriguo. Di conseguenza riteniamo opportuno che venga effettuata la raccolta formale di pareri/autorizzazioni degli enti preposti alla verifica della qualità delle acque smaltite, nonché della proprietà e/o gestore del canale Rio Gragnano.