Comune di Rovigo

Provincia di Rovigo

PIANO UBANISTICO ATTUATIVO

IN VARIANTE AL PIANO DEGLI INTERVENTI ART. 20 COMMA 8 TER L.R. 11/04

PER LA NUOVA SEDE ATER E ALCUNI ALLOGGI ERP

VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' VAS

(art. 8 regolamento regionale 9 gennaio 2025, n. 3)

RAPPORTO AMBIENTALE PRELIMINARE

Arch. Loretta Scarabello

Dott. Antonio Buggin

Ottobre 2025

Il documento è firmato digitalmente ai sensi
del D.Lgs. 82/2005 s.m.i. e norme collegate
e sostituisce il documento cartaceo e la firma autografa.

RAPPORTO AMBIENTALE PRELIMINARE

Indice

PREMESS

Motivazione della scelta progettuale
Procedimento metodologico adottato
Riferimenti normativi
Iter procedurale

1. QUADRO DI PROGETTO

1.1 Oggetto della Variante
1.2 Inquadramento dell'intervento
1.3 Stato di Fatto
1.3.1 Rilievo fotografico
1.4 Stato di progetto
1.4.1 Caratteri tipologici del progetto
1.4.2 Viabilità e mobilità
1.4.3 Fognatura nera e bianca
1.4.4 Illuminazione pubblica
1.4.5 Rete Enel
1.4.6 Rete Telecom
1.4.7 Rete acquedotto
1.4.8 Segnaletica stradale
1.4.9 Sistemazione aree a verde attrezzato per gioco e sport
1.5 Studi specialistici
1.5.1 Valutazioni idrauliche e idrogeologiche
1.5.1.1 Coefficienti di deflusso e consumo di suolo effettivo
1.5.2 Valutazioni geologiche
1.5.3 Valutazione illuminotecnica
1.5.4 Valutazione clima acustico

2. QUADRO DI PROGRAMMAZIONE

Analisi di coerenza esterna verticale

2.1 Piano Territoriale Regionale di Coordinamento della Regione Veneto
2.2 Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale
2.3 Piano di Assetto del Territorio Comunale
2.4 Verifica di coerenza urbanistica
2.5 Il Piano di Tutela e Risanamento dell'Atmosfera
2.6 Il Piano di Tutela delle Acque
2.6.1 Il Piano di Gestione delle Acque 2021 - 2027
2.7 Il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni
2.8 Verifica di coerenza con gli obiettivi della Strategia regionale per lo Sviluppo Sostenibile
2.9 **Analisi di coerenza esterna orizzontale**

3. QUADRO AMBIENTALE

3.1 Clima e cambiamenti climatici

3.1.1 Inquadramento climatico territoriale
- 3.1.1.1 Temperatura
- 3.1.1.2 Precipitazioni
- 3.1.1.3 Umidità relativa
- 3.1.1.4 Direzione e velocità del vento
- 3.1.1.5 Radiazione solare

3.1.2 I cambiamenti climatici osservati alla scala regionale[1]
- 3.1.2.1 Precipitazioni
- 3.1.2.2 Temperatura
- 3.1.2.3 Giorni di ondata di calore
- 3.1.2.3 Notti tropicali
- 3.1.2.4 Giorni di gelo
- 3.1.2.5 Bilancio Idroclimatico

3.2 Aria

3.2.1 Riferimenti normativi

3.2.2 Rete di monitoraggio

3.2.3 Indicatori di sintesi
- 3.2.3.1 Ossido di carbonio
- 3.2.3.2 Biossido di zolfo
- 3.2.3.3 Ossidi di azoto
  - 3.2.3.3.1 Biossido di azoto
  - 3.2.3.3.2 Ossidi di azoto
- 3.2.3.4 Ozono
- 3.2.3.5 Polveri sottili
  - 3.2.3.5.1 Particolato PM_{10}
  - 3.2.3.5.2 Particolato $PM_{2,5}$
- 3.2.3.6 Idrocarburi policiclici aromatici
  - 3.2.3.6.1 Concentrazioni di Benzo(a)pirene
  - 3.2.3.6.2 Concentrazioni di Benzene
- 3.2.3.7 Elementi in tracce nel PM_{10}

3.2.4 Indice di Qualità dell'Aria - IQA

3.2.5 Valutazione dell'inquinamento atmosferico

3.3 Acqua

3.3.1 Riferimenti normativi

3.3.2 Indicatori di sintesi

3.3.3 Acque superficiali
- 3.3.3.1 Livello di Inquinamento da Macrodescrittori per lo stato ecologico
- 3.3.3.2 Stato chimico
- 3.3.3.3 Qualità chimica
- 3.3.3.4 Stato ecologico

3.3.4 Acque sotterranee

[1] Tutti i dati e i grafici sono confrontabili in: www.arpa.veneto.it.

3.3.4.1 Stato Quantitativo
3.3.4.2 Stato Chimico
3.3.4.2.1 Qualità Chimica
3.3.4.3 Concentrazione di nitrati

3.4 Suolo e Sottosuolo
3.4.1 Caratteri generali del territorio
3.4.1.2 Inquadramento geolitologico
3.4.2 Indicatori di sintesi
3.4.2.1 Copertura del suolo e uso del territorio
3.4.2.2 Il consumo di suolo
3.4.3 Fragilità del territorio
3.4.3.1 Compatibilità geologica
3.4.4 Degrado del suolo
3.4.4.1 Attività di cava
3.4.4.3 Siti inquinati

3.5 Biodiversità
3.5.1 Le Aree Protette: Rete Natura 2000 e Aree Naturali Minori
3.5.2 Indicatori di sintesi
3.5.2.1 La Rete Ecologica

3.6 Paesaggio
3.6.1 Il Paesaggio protetto
3.6.2 Indicatori di sintesi
3.6.2.1 Aree tutelate
3.6.2.2 I Beni storico-culturali
3.6.2.2.1 Centri storici
3.6.2.2.2 Ville Venete
3.6.2.2.3 Siti archeologici
3.6.2.2.4 Alberi Monumentali

3.7 Agenti fisici
3.7.1 Radiazioni
3.7.1.1 Radiazioni non ionizzanti: l'inquinamento elettromagnetico
3.7.1.1.1 Estensione delle linee elettriche
3.7.1.1.2 Impianti fissi per telecomunicazioni: numero e localizzazione
3.7.1.2 Radioattività
3.7.1.2.1 Radioattività naturale
3.7.2 Rumore
3.7.2.1 La normativa di riferimento
3.7.2.2 Piano di Classificazione Acustica Comunale
3.7.3 Inquinamento luminoso

3.7.3.1 Il Piano Regionale di Prevenzione dell'Inquinamento Luminoso e il Piano Comunale dell'Illuminazione Pubblica

3.8 Rischi naturali e antropici

3.8.1 Rischio climatico
3.8.1.1 Temperatura
3.8.1.2 Precipitazioni
3.8.1.3 Giorni senza pioggia
3.8.2 Rischio idrogeologico
3.8.2.1 Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni
3.8.3 Rischio sismico
3.8.4 Rischio di Incidente Rilevante
3.8.5 Rischio contaminazione da sostanze perfluoroalchiliche
3.8.5.1 Concentrazione di PFAS nelle acque sotterranee

3.9 Interferenze delle azioni della Variante sulle componenti ambientali

3.9.1 Clima
3.9.2 Aria
3.9.3 Acqua
3.9.4 Suolo
3.9.5 Biodiversità
3.9.6 Paesaggio
3.9.7 Agenti fisici
3.9.7.1 Inquinamento elettromagnetico
3.9.7.2 Rumore
3.9.7.3 Inquinamento Luminoso
3.9.8 Impatti sul comparto antropico e socio-economico

4 POTENZIALI EFFETTI ATTESI E SPECIFICHE RISPOSTE ASSOCIATE

4.1 Valutazione della perdita di servizi ecosistemici
4.2 Pressioni attese dal PUA

5 MISURE DI MITIGAZIONE AMBIENTALE

5.1 Opere di compensazione idraulica
5.2 Riequilibrio ecologico
5.3 Illuminazione artificiale
5.4 Risparmio dei consumi energetici/emissioni climalteranti
5.5 Riduzione consumo acqua potabile
5.6 Installazione di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili

6 VERIFICA DEGLI EFFETTI SIGNIFICATIVI DEL PROGETTO SULL'AMBIENTE

PREMESSA

Motivazione della scelta progettuale

L'intervento deriva dalla partecipazione al bando innovativo in ambito urbano denominato "Contratti di Quartiere II", al quale hanno partecipato il Comune di Rovigo e ed altri soggetti tra i quali l'ATER di Rovigo. A seguito della partecipazione al suddetto Bando con delibera di G.C. n° 61 del 09/03/2006 esecutiva ed a integrazione della delibera di G.C. n° 139 del 30/05/2005, viene approvato tecnicamente un progetto di edilizia sovvenzionata per 24 alloggi ERP da realizzarsi in via Barucchello. Con Determina dirigenziale n°80 del 06/0282007 viene approvato il relativo progetto esecutivo. Il 4 Settembre del 2007 con una nota dell'ATER viene richiesto di individuare una nuova area per la realizzazione dell'intervento al fine di evitare un aggravio di una notevole concentrazione edilizia del Comparto Barucchello.
In data 6 settembre 2007 in Giunta con ordine del giorno n° 2 esprime parere favorevole nella ricerca di un'area disponibile e con nota a protocollo n° 56981 del 7 settembre 2007 il Dirigente di settore OO.PP Gestione Patrimonio e Gest. Tecnica comunica l'individuazione dell'area adatta in via Bramante.
L'area in oggetto era individuata nel PRG come area non pianificata e pertanto viene redatta una Variante Urbanistica al PRG ai sensi della L.R. 61/1985 art. 50 comma 4 lettera C.
La nuova destinazione attribuita all'area è "Localizzazione di interventi di ERP (Edilizia Pubblica Residenziale)". Con comunicazione del Comune di Rovigo, viene approvato lo spostamento di sedime come richiesto con nota dell'ATER Rovigo protocollata a n° 6463 del 04/05/2011 a causa di interferenze con i sottoservizi.
L'intervento previsto è iniziato effettivamente alla data 01/04/2010 la relazione a strutture ultimate in data 03/07/2012 e collaudata strutturalmente come allo stato attuale in data 19/09/2012.

Ad oggi la struttura composta da un seminterrato ed una struttura in acciaio in elevazione risulta incompiuta.

Con il PUA in variante al Piano degli Interventi (l'area in progetto è già stata oggetto di un PUA con destinazione finale di zona ERP) si è deciso e concordato di mantenere il sedime esistente andando a modificare nella prossima edificazione solo le sovrastrutture e ciò che richiederà il nuovo intervento ma il seminterrato rimarrà invariato.

Il PUA prevede sia un'area edificabile caratterizzata come zona "F" che la viabilità ed aree ad uso pubblico. Con il PUA in variante al PI si prevede la realizzazione di un immobile che avrà caratteri di servizio pubblico in quanto è prevista la realizzazione della nuova sede Ater Rovigo e la realizzazione di 12 alloggi ERP. Tale intervento comporta la realizzazione di aree a standard da cedere ed in particolare, parcheggi pubblici e verde pubblico in funzione delle previsioni insediative residenziali la zona F non richiede standard in quanto sono aree destinate a pubblici servizi.

La viabilità esistente, rimarrà invariata in termini di mobilità, ma in particolare via Ludovico Muratori subirà un allargamento della sede viaria ed il posizionamento di alcuni parcheggi in funzione del Pubblico che si recherà alla sede dell'ATER; per quanto riguarda via Donato Bramante anche in questo caso verrà realizzato un parcheggio pubblico lungo la strada con aree verdi ed un ampio marciapiede in prosecuzione di quello attuale.

Procedimento metodologico adottato

Il presente Rapporto Ambientale Preliminare (RAP) per la Verifica di assoggettabilità alla procedura di Valutazione Ambientale Strategica (VAS) del Piano Urbanistico Attuativo si riferisce all'area a servizi per la nuova sede ATER e alcuni alloggi ERP.

Scopo del presente RAP sarà fornire all'Autorità Competente i necessari elementi informativi per definire e valutare la significatività degli impatti sull'ambiente circostante indotti dal Piano Attuativo, in modo che la medesima Autorità possa pronunciarsi rispetto all'assoggettamento o all'esclusione del Piano dai successivi obblighi previsti dalla procedura di Valutazione Ambientale Strategica (VAS), come previsto dall'articolo 6 comma 3 D.Lgs. 152/06 e s.m.i.

Il presente documento prevede i medesimi documenti di analisi e valutazione così come definiti dall'Allegato I del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.:

Analisi:

- identificazione delle caratteristiche ambientali e territoriali dell'areale nel quale si inserisce il Piano Attuativo proposto, con particolare riferimento all'individuazione di elementi di particolare pregio e all'identificazione delle principali problematiche ambientali e territoriali presenti;

- individuazione e analisi delle caratteristiche tecniche dell'intervento, comprensivo della definizione delle eventuali misure di mitigazione ed eventualmente di compensazione che lo rendono sostenibile, nonché verifica delle norme di piano vigente tenendo conto in particolare, dei seguenti elementi:
    - in quale misura il PUA stabilisce un quadro di riferimento per progetti ed altre attività, per quanto riguarda l'ubicazione, la natura, le dimensioni e le condizioni operative o attraverso la ripartizione delle risorse;
    - in quale misura il PUA influenza altri piani o programmi, inclusi quelli gerarchicamente ordinati;
    - la pertinenza del PUA per l'integrazione delle considerazioni ambientali, in particolare al fine di promuovere lo sviluppo sostenibile;
    - problemi ambientali pertinenti al PUA;
    - la rilevanza del PUA per l'attuazione della normativa comunitaria nel settore dell'ambente (ad es. piani e programmi connessi alla gestione dei rifiuti o alla protezione delle acque).

- descrivere le caratteristiche tecniche, dimensionali e qualitative dell'intervento e le azioni da essi previste, considerando l'influenza che essi possono generare su altri piani/progetti;

- verificare tramite sopralluoghi dello stato di fatto, analizzando le condizioni attuali delle aree interessate dal progetto, per poter valutare in maniera diretta i potenziali impatti sugli elementi naturali presenti, in particolare sul sistema paesaggistico e agronomico.

Valutazione degli impatti

- valutazione degli impatti specifici locali delle azioni del PUA, al fine di verificare la significatività degli impatti, sulla base dei criteri definiti dall'Allegato I del D. Lgs.152/2006 e s.m.i.

In particolare:

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

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

Riferimenti normativi

A livello nazionale la Direttiva 2001/42/CE viene recepita con il D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale". La seconda parte del D.Lgs. 152/06, recante "Procedure per la valutazione ambientale strategica (VAS), per la valutazione dell'impatto ambientale (VIA) e per l'autorizzazione integrata ambientale (IPPC)" è stato integrato e modificato dal successivo D.Lgs. 16 gennaio 2008, n. 4 "Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale".

A livello regionale, dal giorno 20/01/2025 la disciplina in materia di VAS, per il Veneto, è regolata da:

- LEGGE REGIONALE n. 12 del 27 maggio 2024 - Disciplina regionale in materia di valutazione ambientale strategica (VAS), valutazione di impatto ambientale (VIA), valutazione d'incidenza ambientale (VINCA) e autorizzazione integrata ambientale (AIA) - Bur n. 70 del 31 maggio 2024

- Regolamento attuativo in materia di VAS (articolo 7 della legge regionale 27 maggio 2024, n. 12) - Regolamento Regionale n. 3 del 09 gennaio 2025 - Allegato Tecnico

Le fonti normative sono:

- Direttiva 2001 - 42 - CE
- D.Lgs. 152 del 3 aprile 2006 con Allegati I e VI - Coordinato L. 233/2021 - Parte Seconda (Artt. 4 - 18), Allegato I e Allegato VI
- D.G.R. 2988 dell'1 ottobre 2004
- D.G.R. 3262 del 24 ottobre 2006
- D.G.R. 3752 del 5 dicembre 2006
- D.G.R. 2649 del 7 agosto 2007
- Legge Regionale 26 giugno 2008, n.4
- Legge 106 del 12 luglio 2011 "Decreto Sviluppo" art.5 comma 8.
- ART. 40 Legge finanziaria 2012 (LR 13/2012 pubblicata sul BUR n.28 del 10.04.12)

- D.G.R. 1646 del 7 agosto 2012 - Presa d'atto del parere n.84 del 3 agosto 2012 della Commissione VAS "Linee di indirizzo applicative a seguito del cd Decreto Sviluppo, con particolare riferimento alle ipotesi di esclusione già previste dalla Deliberazione n.791/2009 e individuazione di nuove ipotesi di esclusione e all'efficacia della valutazione dei Rapporti Ambientali di PAT/PATI
- .G.R. 384 del 25 marzo 2013 - Presa d'atto del parere n.24 del 26 febbraio 2013 della Commissione regionale VAS "Applicazione sperimentale della nuova procedura amministrativa di VAS".
- D.G.R. 1717 del 03 ottobre 2013 ad oggetto "Presa d'atto del parere n. 73 del 2 luglio 2013 della Commissione regionale VAS "Linee di indirizzo applicative a seguito della sentenza n. 58/2013 della Corte Costituzionale che ha dichiarato l'illegittimità costituzionale dell'articolo 40, comma 1, della Legge della Regione Veneto 6 aprile 2012, n. 13, nella parte in cui aggiunge la lettera a) del comma 1-bis all'art. 14 della Legge della Regione Veneto 26 giugno 2008, n. 4."
- D.G.R. 23 del 21 gennaio 2014 ad oggetto "Disposizione in ordine all'organizzazione amministrativa in materia di ambientale, con particolare riferimento alla Commissione Regionale Valutazione Ambientale Strategica (VAS)"
- D.G.R. 1222 del 26 luglio 2016 ad oggetto "Disposizioni in ordine all'organizzazione amministrativa in materia ambientale, con specifico riferimento alla composizione della Commissione Regionale Valutazione Ambientale Strategica (VAS)"
- D.G.R. 1366 del 18 settembre 2018 ad oggetto "Precisazioni ed integrazioni in materia di Valutazione Ambientale Strategica (VAS) alla deliberazione di Giunta Regionale n. 668 del 15 maggio 2018 recante: Individuazione della quantità massima di consumo di suolo ammesso nel territorio regionale ai sensi dell'articolo 4, comma 2, lettera a) della legge regionale 6 giugno 2017, n. 14. Deliberazione/CR n. 74 del 6 luglio 2018"
- LEGGE REGIONALE 29 DEL 25 LUGLIO 2019 ART.2
- D.G.R. 61 del 21 gennaio 2020 ad oggetto "Scheda per la valutazione degli impatti significativi sull'ambiente, derivanti dall'attuazione di piani o programmi che determinano l'uso di piccole aree a livello locale e per le modifiche minori di piani e programmi, ai sensi della L.R. 11/2004, art. 4 comma 4 bis. Deliberazione di Giunta Regionale n.116/CR del 29.10.19. Approvazione"
- D.G.R. 545 del 09 maggio 2022 ad oggetto "Adeguamento delle procedure di Valutazione Ambientale Strategica a seguito della modifica alla Parte Seconda del Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152, cd. "Codice Ambiente", apportata dalla L. n. 108 del 29.07.2021 e dal D.L. n. 152 del 06.11.2021 convertito con la Legge 29.12.2021, n. 233. Revoca della D.G.R. 791/2009". Testo

Iter procedurale

La Verifica di Assoggettabilità di piani/programmi e loro modifiche si articola, in conformità con l'articolo 12 del TUA, nelle seguenti fasi:

FASE 1: Trasmissione della documentazione

1. L'autorità procedente trasmette alla Struttura a supporto della Commissione regionale per la VAS, tramite il proprio indirizzo di PEC istituzionale:
   a) il modulo correttamente compilato di presentazione dell'istanza, disponibile sul sito web della Struttura a supporto della Commissione regionale per la VAS;

b) il provvedimento amministrativo con il quale il piano è stato adottato dall'autorità procedente;
c) il rapporto preliminare di assoggettabilità a VAS, adottato dall'autorità procedente, redatto in conformità ai contenuti previsti nell'Allegato I alla parte seconda del TUA;
d) la Valutazione d'Incidenza ambientale;
e) la tavola planivolumetrica prevista dalla legge n. 106/2011.

FASE 2: Verifica della completezza documentale

1. La Struttura a supporto della Commissione regionale per la VAS verifica la completezza della documentazione trasmessa e, laddove si renda necessaria l'acquisizione di documentazione integrativa, comunica all'autorità procedente la richiesta di perfezionamento dell'istanza che deve intervenire nei successivi 10 giorni. Qualora l'autorità procedente non provveda al deposito delle integrazioni richieste nel termine previsto, l'istanza viene archiviata. Resta nella facoltà dell'autorità procedente presentare nuovamente l'istanza, corredata della documentazione necessaria al suo esame, con nuova decorrenza dei termini per la conclusione del procedimento.

FASE 3: Consultazione con i soggetti competenti in materia ambientale e provvedimento di verifica sul rapporto preliminare di assoggettabilità a VAS

1. La Struttura a supporto della Commissione regionale per la VAS, in collaborazione con l'autorità procedente, individua e seleziona i soggetti competenti in materia ambientale da consultare e trasmette loro il rapporto preliminare di assoggettabilità per acquisirne il parere. I soggetti competenti in materia ambientale rendono il parere sulla compatibilità ambientale delle azioni di piano e sulla sussistenza di potenziali impatti significativi sui temi ambientali di competenza e inviano lo stesso alla Struttura a supporto della Commissione regionale per la VAS e all'autorità procedente entro 30 giorni dalla trasmissione.

FASE 4: Provvedimento di verifica

1. La Struttura a supporto della Commissione regionale per la VAS, tenuto conto dei pareri pervenuti da parte dei soggetti competenti in materia ambientale nonché degli eventuali contributi/osservazioni pervenuti:
   a) svolge le attività tecnico-istruttorie sulla base degli elementi di cui all'allegato I alla parte seconda del TUA;
   b) verifica se il piano/programma possa avere impatti significativi sull'ambiente, sulla salute e sul patrimonio culturale;
   c) predispone la relazione istruttoria da sottoporre alla Commissione regionale per la VAS per le determinazioni di competenza.
2. La Commissione regionale per la VAS, entro il termine di 90 giorni dalla data di ricevimento dell'istanza, si esprime con provvedimento di verifica assoggettando o escludendo il piano o il programma dalla valutazione di cui agli articoli da 13 a 18 del TUA. Tale provvedimento specifica i motivi principali della decisione e, in caso di esclusione, le eventuali raccomandazioni necessarie per evitare o prevenire impatti significativi sull'ambiente.
3. Il Provvedimento di verifica, comprese le motivazioni, nonché i pareri pervenuti da parte dei soggetti competenti in materia ambientale sono pubblicati dall'autorità competente nel sito web della Struttura a supporto della Commissione regionale per la VAS.
4. Nel caso in cui l'esito del provvedimento di Verifica di Assoggettabilità sia di assoggettamento alla procedura di cui agli articoli da 13 a 18 del TUA, la Commissione regionale per la VAS specifica le motivazioni, gli approfondimenti e le informazioni da includere nel Rapporto

Ambientale. La procedura di Valutazione Ambientale Strategica (VAS) per piani/programmi assoggettati a VAS, riprende il suo percorso di valutazione dalla FASE 4 (fase di scoping) del punto 1 del presente Allegato.

FASE 5: Relazione di sintesi

1. Nel caso in cui l'esito del provvedimento di verifica di assoggettabilità della Commissione regionale per la VAS sia di esclusione del piano dalla valutazione di cui agli articoli da 13 a 18 del TUA, l'autorità procedente trasmette alla Struttura a supporto della Commissione regionale per la VAS, in formato elettronico, la relazione di sintesi che riepiloga sinteticamente le modalità con cui le raccomandazioni ambientali contenute nel provvedimento di verifica sono state integrate in sede di approvazione

1. QUADRO DI PROGETTO

1.1 Oggetto della Variante

L'area in progetto come descritto in premessa è già stata oggetto di un PUA con destinazione finale di zona ERP.

L'area allo stato attuale è parzialmente edificata, in particolare vi è un seminterrato in cls e tutta una sovrastruttura metallica che era oggetto del precedente progetto. La presenza di strutture già realizzate vincola parzialmente il nuovo PUA, in quanto si è deciso e concordato di mantenere il sedime esistente andando a modificare nella prossima edificazione solo le sovrastrutture e ciò che richiederà il nuovo intervento ma il seminterrato rimarrà invariato.

Il PUA propone la varazione della destinazione d'uso dell'area a ZTO "F" come aree ad uso pubblico. Con il PUA in variante al PI si prevede la riqualificazione e il completamento dell'immobile esistente che avrà caratteri di servizio pubblico in quanto è prevista la realizzazione della nuova sede Ater Rovigo e la realizzazione di 12 alloggi ERP, con nuove aree a standard quali parcheggi pubblici e verde pubblico.

1.2 Inquadramento dell'intervento

L'area di intervento viene a collocarsi in aderenza (lato ovest) del Palasport di Rovigo.

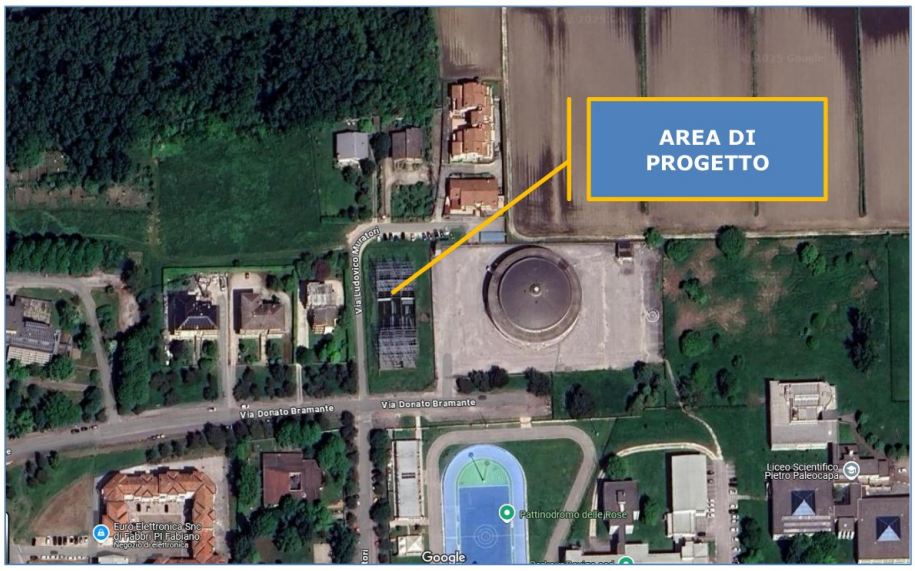


Fig. 1. Inquadramento dell'area di studio. (Fonte: Google Maps)

La viabilità esistente rimarrà invariata in termini di mobilità, ma in particolare via Ludovico Muratori subirà un allargamento della sede viaria ed il posizionamento di alcuni parcheggi in funzione del Pubblico che si recherà alla sede dell'ATER.
Per quanto riguarda via Donato Bramante anche in questo caso verrà realizzato un parcheggio pubblico lungo la strada con aree verdi ed un ampio marciapiede in prosecuzione di quello attuale.

I dati relativi al PUA sono riassumibili come di seguito:

- Superficie di ambito territoriale PUA m^2 3907,27
- All'interno dell'ambito PUA vi è la zona F2-3.6 di m^2 2574 catastali ma effettivamente rappresentati dal perimetro d'ambito catastale m^2 2494 adibita alla realizzazione della nuova sede ATER e a 12 alloggi di edilizia ERP.

L'intervento proposto prevede che nell'area in oggetto, venga realizzato un immobile con una parte destinata ad alloggi ERP e pertanto equiparabile al Residenziale. La restante parte riguarda un'area F nella quale si prevede il calcolo dei parcheggi sul volume edificabile fuori terra.
Per l'intervento si è previsto un volume massimo di m^3 12000 di cui m^3 4560 massimo a Residenziale e m^3 7440 massimi a Servizi, aumentando l'Indice di Edificabilità previsto con il progetto originario.

Ai fini del calcolo della *Capacità Residenziale Insediativa teorica*, per le aree oggetto di PUA si assume, in base a quanto previsto dallo strumento urbanistico comunale vigente, come *Capacità teorica* il valore ottenuto attribuendo ad ogni abitante da insediare 250 m^3/abitante teorico.
Pertanto:

4560 m^3 / 250 m^3/ab = 18.24 abitanti approssimato a 19

1.3 Stato di Fatto

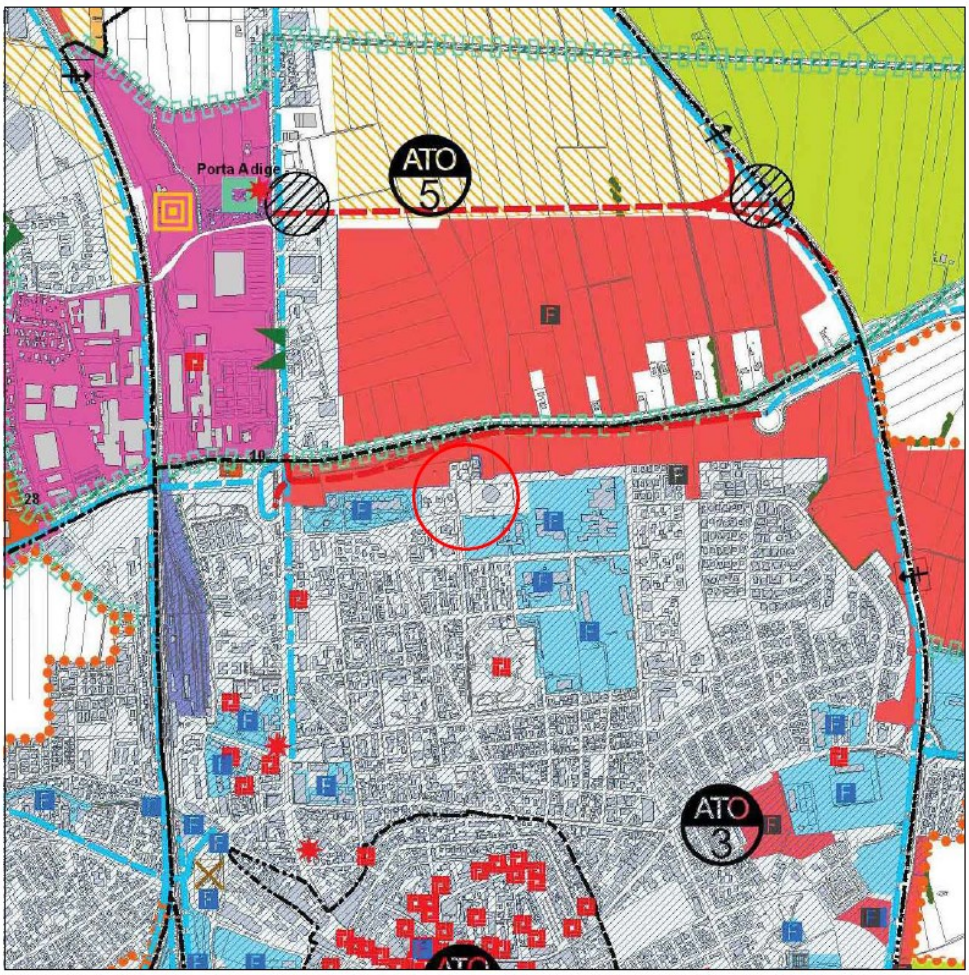


Fig. 2. Estratto PAT "Carta della Trasformabilità".

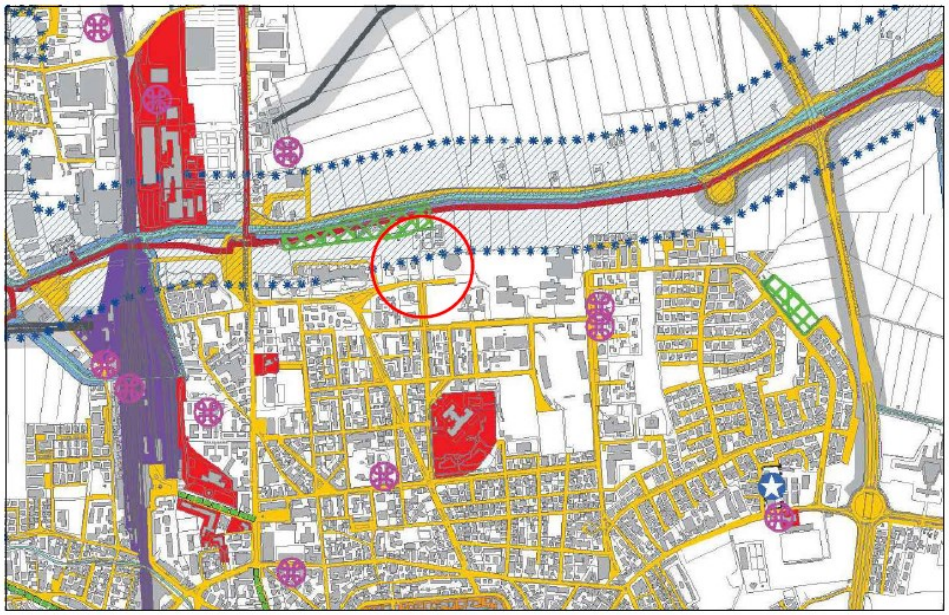


Fig. 3. Estratto PAT "Carta dei Vincoli".

Fig. 4. Estratto "Piano degli Interventi".

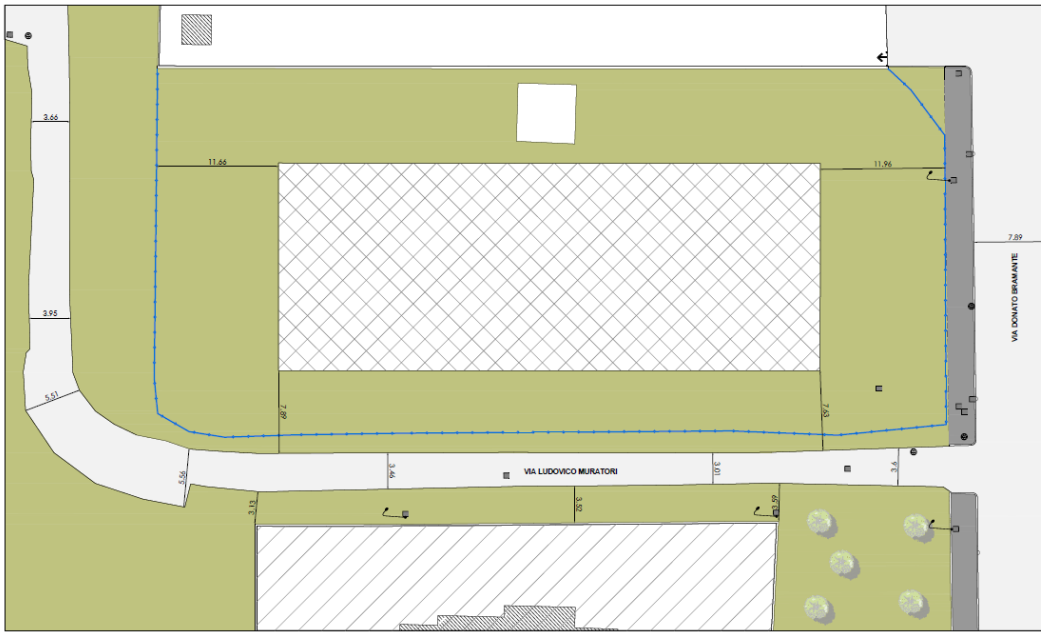
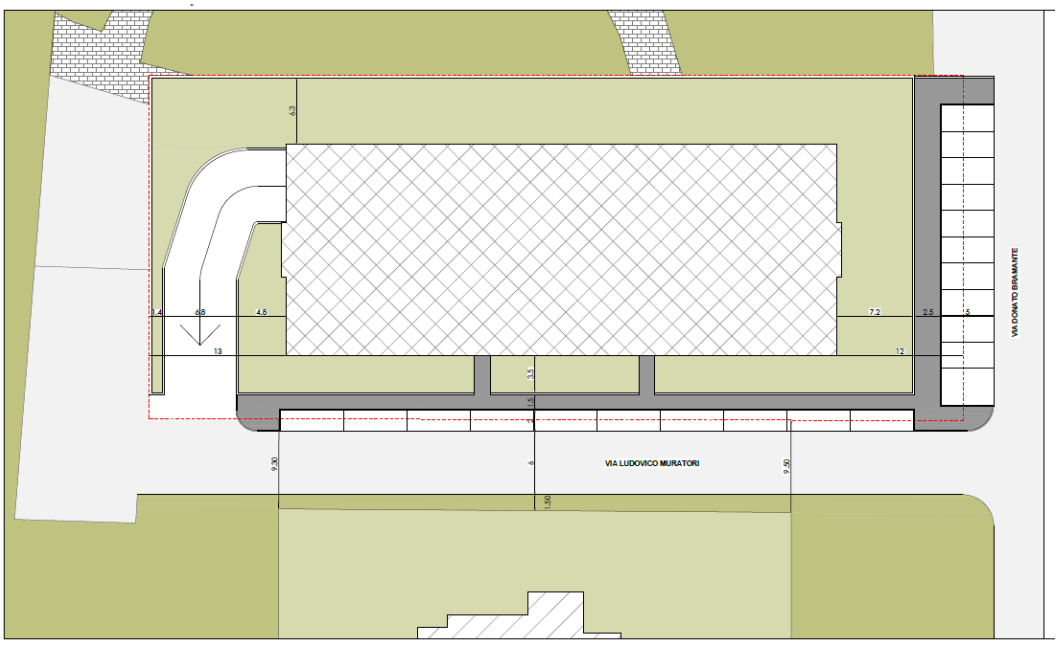


Fig. 5. Sistemazione esterna di fatto.



Elaborato
01

ESTRATTO DI MAPPA - DELLA CARTA DEI VINCOLI
ESTRATTO PIANO DEGLI INTERVENTI - SISTEMAZIONE ESTERNA DI FATTO E APPROVATA

Tribano
Giugno 2025
Scala: Varie
Rev: 002
Operatore: D_Z

Richiedente:
ATER ROVIGO

ARCHIVIO\Progetti\ATER ROVIGO\1 - PUA\TAVOLE CORRETTE OK\ARC 01 - Estratti di Mappa PI e dei Vincoli_recover.dwg

Progettista: Arch. Massimo CAVAZZANA

ORDINE ARCHITETTI PROV. DI PADOVA - MASSIMO CAVAZZANA N° 1055

Collaboratori:
Geom. Simone MASIERO
Ing. Leonardo CORSO
Arch. Simone SIMONETTI
Geom. Fabio POLONIO
Urb. Dario ZANETTI

AREA VERDE
PERCORSO PEDONALE IN ASFALTO
VIABILITA'
FILARI ALBERATI CON ESSENZE ARBOREE LOCALI
AMBITO DI INTERVENTO PROSPETTATO DAL VECCHIO PROGETTO
RECINZIONE AMOVIBILE DI CANTIERE ESISTENTE

Fig. 6. Sistemazione esterna concessionato.

1.3.1 Rilievo fotografico

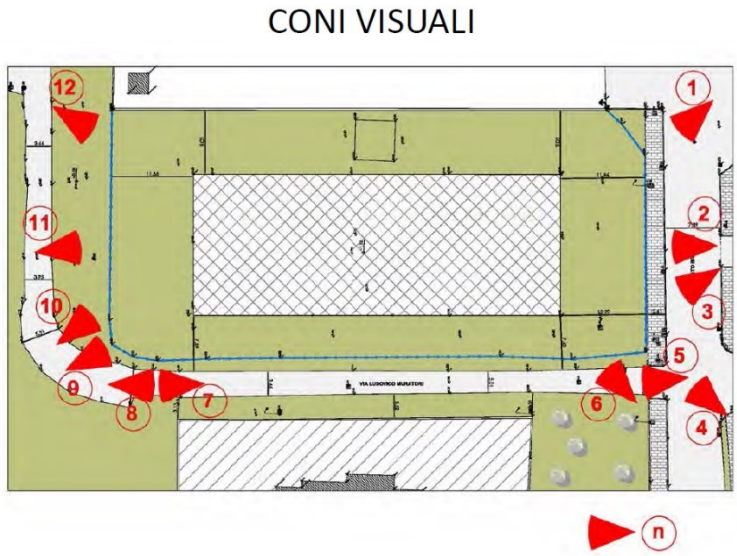


Fig. 7. Rilievo fotografico. (Fonte: Studio Tecnico CAVAZZANA)

Foto 1

Foto 2

Foto 3

Foto 4

Foto 5

Foto 6

Foto 7

Foto 8

Foto 9

Foto 10

Foto 11

Foto 12

1.4 Stato di progetto

L'area di progetto confina a nord con il proseguire di via Ludovico Muratori (strada chiusa) a sud con via Donato Bramante ad est con la recinzione del palasport adiacente, ad ovest si affaccia su via Ludovico Muratori. L'area di intervento si inserisce tra questi confini e ne fa parte in quanto sia una parte di via Ludovico Muratori che di via Donato Bramante sarà oggetto di intervento di migliorie e ripristino del manto stradale.

1.4.1 Caratteri tipologici del progetto

Il progetto allo stato attuale è un intervento urbanistico, al quale seguirà un progetto edilizio, ma al momento riguarda opere di urbanizzazione.

L'intervento proposto nell'area tiene conto principalmente dei seguenti punti:

1) tessuto urbano di periferia;

2) minimo impatto sulla viabilità esistente se non per migliorie;

3) riqualificare un'area che al momento è in uno stato di degrado;

4) creare edilizia residenziale pubblica.

L'intervento si propone di riqualificare un'area che all'apparenza risulta abbandonata senza stravolgere l'ambiente circostante. Lo studio delle possibili soluzioni nell'area in oggetto è vincolato da una struttura edilizia esistente facente parte di un intervento edilizio iniziato ma che poi non è andato a buon fine. È volontà della committenza in accordo con la pubblica amministrazione di mantenere la struttura seminterrata esistente, mentre la parte in elevazione verrà smantellata per lasciare posto ad un nuovo intervento oggetto di altra pratica edilizia ma che sostanzialmente creerà un'area a servizi per il pubblico andando a realizzare la nuova sede dell'Ater Rovigo e di 12 alloggi ERP che comunque sarà oggetto di ulteriore richiesta di autorizzazione paesaggistica.

L'intervento proposto prevede l'allargamento della sede stradale di via Ludovico Muratori che attualmente risulta stretta (nastro di asfalto) e poco consona ad un intervento di riqualificazione, lasciando spazio ad una nuova viabilità più sicura ed in regola con le norme stradali, la realizzazione di parcheggi pubblici e di una nuova illuminazione pubblica a led, su via Donato Bramante, si è previsto il rifacimento del manto stradale mentre sul fronte dell'area di intervento troverà posto un parcheggio pubblico ed un parcheggio per biciclette il tutto contornato da un nuovo marciapiede e nuove aree verdi.

1.4.2 Viabilità e mobilità

L'area di intervento ricade in aderenza del Palasport e potrà beneficiare della viabilità e della mobilità che supportano la struttura sportiva, soprattutto nelle ore diurne e nei giorni infrasettimanali nei quali non sono generalmente previsti eventi sportivi. Per quanto riguarda la viabilità di accesso questa sarà adeguata con il nuovo progetto.

La sede stradale sarà realizzata mediante sbancamento di terreno per una profondità media di cm 65, rullatura dello stesso, posa in fasi successive di sottofondo in sabbia di fiume per uno spessore

di cm 15, *tout-venant* per uno spessore di cm 30, misto stabilizzato per uno spessore di cm 10, realizzo del manto stradale in conglomerato bituminoso dello spessore di cm 7 e manto di usura dello spessore di cm 3.

I marciapiedi saranno realizzati con posa di cordonate di contenimento in cemento, compresi pezzi speciali, sottofondo con uno strato di misto di cava di spessore cm 25 e cm 5 di stabilizzato. Massetto in cls dello spessore di cm 12 con doppia rete elettrosaldata e manto di finitura di 3 cm.
Ai sensi D.M. n. 236/1989, si è provveduto a ricavare 1 posto auto per portatori di handicap ogni 50 auto.

1.4.3 Fognatura nera e bianca

Il sistema di fognatura, nel comune di Rovigo, è di tipo misto, pertanto le acque nere e bianche confluiscono nella medesima condotta.
Le linee relative all'area pubblica sono state lasciate separate dalle linee relative al futuro fabbricato.
Le linee pubbliche riguardano esclusivamente le linee delle acque bianche derivanti da caditoie stradali; la condotta delle acque bianche principale sarà realizzata con tubo in PVC SN8 del diametro di 300 mm, le caditoie con un 160 mm. La consegna della rete verrà effettuata sulla condotta esistente.
Per quanto riguarda le condotte delle acque bianche e nere relative al futuro fabbricato, sono state lasciate nella tavola degli enti di progetto, distinguendole dalle linee pubbliche. Sono state lasciate per evidenziare la necessità di predisporre linee relative al fabbricato in aree che sono o saranno pubbliche, necessitando di una servitù poiché, anche se in area pubblica, le condotte relative al fabbricato rimarranno di proprietà dello stesso, come anche la manutenzione delle stesse sarà a cura della proprietà dell'immobile.
Per quanto riguarda le linee bianche relative al fabbricato in accordo con Acquevenete e Consorzio di Bonifica, si è prevista una vasca di laminazione delle acque bianche sotto alla strada privata di progetto, garantendo l'invarianza idraulica.
Il tutto verrà realizzato come da prescrizioni di Acquevenete.

1.4.4 Illuminazione pubblica

L'area oggetto del presente PUA è già coperta da illuminazione pubblica e pertanto verrà utilizzata la medesima linea esistente; in via Ludovico Muratori verranno posizionati 4 nuovi lampioni dritti con testa a lampade a led tipo I-Tron 0.
Su via Bramante verranno sostituite le teste dei lampioni e se necessario anche il palo a sbraccio. I nuovi cavidotti saranno realizzati con un doppio corrugato a doppia parete del diametro nominale di 125 mm ed una da 63 mm, e come ricordato in precedenza, si usufruirà delle linee ENEL esistenti.

1.4.5 Rete Enel

La rete ENEL sarà divisa per la parte Residenziale dalla parte a Servizi (sede ATER), e sarà realizzata con un doppio corrugato da 160 e relativi pozzetti di ispezione e di allaccio.

I pozzetti di allaccio saranno collocati in prossimità della cabina ENEL nei pressi del confine nord-est. L'alloggiamento dei contatori sarà suddiviso come per la rete ENEL per utilizzo residenziale e per utilizzo a servizi. Il tutto verrà realizzato come da prescrizioni dell'ente.

1.4.6 Rete Telecom

La rete sarà realizzata con linea a due tubi affiancati del diametro di 125 mm e tubazione in PVC di diametro mm 125 per la linea interna, pozzetti di adeguate dimensioni per la distribuzione completi di chiusini in ghisa forniti dall'ente erogatore, distribuzione che avverrà secondo quanto disposto dall'ente erogatore. Vi sarà la predisposizione per la fibra con i relativi pozzetti di interfaccio.

1.4.7 Rete acquedotto

Realizzata con tubazione in ghisa sferoidale/polietilene con diametro da 75 mm e 2" in funzione dell'utilizzo per il residenziale o servizi.
Il collegamento avverrà su linea acquedotto esistente in via Ludovico Muratori con tee in ghisa a tre flange in pn16 o come prescritto da Acquevenete, verranno effettuati i collegamenti. Le utenze saranno collegate alla condotta principale secondo quanto disposto da Acquevenete.

1.4.8 Segnaletica stradale

Verticale da realizzare con opportuni cartelli stradali secondo quanto previsto dal nuovo Codice della Strada, completi piantane e accessori, orizzontale con strisce larghezza cm 12 come da nuovo Codice della Strada, realizzo di pedonali ecc. Gli attraversamenti pedonali saranno sopraelevati ed avranno quota dei marciapiedi creando continuità.

1.4.9 Sistemazione aree a verde attrezzato per gioco e sport

Tutte le aree a verde verranno fresate e sistemate a prato con semina di idonea miscellanea; sarà inoltre completata con piantumazione di specie tipiche.

1.5 Studi specialistici

1.5.1 Valutazioni idrauliche e idrogeologiche

La relazione (Allegato 1 al RAP) calcola il volume utile per la laminazione al fine di non creare impatti sui suoli circostanti in caso di piogge intense, relativamente ad un tempo di ritorno di 50 anni e portata unitaria di deflusso di 5 l/s per ettaro, con un valore complessivo di 270.23 mc.

1.5.1.1 Coefficienti di deflusso e consumo di suolo effettivo

Con la legge regionale 06 giugno 2017 n. 14 recante disposizioni per il contenimento del consumo di suolo, vengono assunti dal legislatore due nuovi princìpi informatori: la programmazione dell'uso del suolo e la riduzione progressiva e controllata della sua copertura artificiale.

Viene definito come calcolo del consumo di suolo la sottrazione dalla quantità di superficie naturale e seminaturale esistente, della quota parte interessata da interventi di impermeabilizzazione del suolo, o da interventi di copertura artificiale, scavo o rimozione, che ne compromettano le funzioni eco-sistemiche e le potenzialità produttive.

Per intervento di impermeabilizzazione viene definito il cambiamento della natura o della copertura del suolo che ne elimina la permeabilità, impedendo alle acque meteoriche di raggiungere naturalmente la falda acquifera; tale cambiamento si verifica principalmente attraverso interventi di urbanizzazione, ma anche nel caso di compattazione del suolo dovuta alla presenza di infrastrutture, manufatti, depositi permanenti di materiali o attrezzature.

Il combinato disposto delle due definizioni, con esclusione delle attività di scavo o rimozione, configura quale consumo di suolo la riduzione della permeabilità naturale e la riduzione del conferimento dell'acqua di pioggia nel primo suolo e nella falda acquifera, compromettendo quindi le funzioni eco-sistemiche (la superficie impermeabilizzata modifica tutta una serie di processi di scambio termico, chimico e biologico tra la superficie e il primo suolo).

L'applicazione del calcolo di consumo di suolo risulta di dubbia interpretazione all'interno di uno strumento urbanistico, in particolare il Piano degli Interventi, in quanto non è individuabile, in sede di pianificazione, un calcolo esatto delle superfici interessate da impermeabilizzazione.

Lo stesso Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), che la citata LR 14/2017 all'articolo 3 comma c) indica come ente di riferimento assieme ad ARPAV per l'attuazione degli obiettivi, nel rapporto 2018 precisa che per quantificare il consumo di suolo si deve distinguere il livello "de iure" da quello "de facto", dovendo considerare il suolo come risorsa.

Il cambio di uso del suolo (cambio di destinazione d'uso previsto dallo strumento urbanistico) potrebbe non avere alcun effetto sullo stato reale del suolo, che potrebbe mantenere intatte le sue funzioni e le sue capacità di fornire servizi ecosistemici, e quindi non rappresentare un reale consumo di suolo.

Si ritiene quindi ragionevole, anche ai sensi dei due nuovi principi informatori di cui al primo comma del presente testo, di interpretare due fasi del calcolo del consumo di suolo. La prima ("de iure") considera consumo di suolo la trasformazione d'uso del suolo all'interno dello strumento urbanistico. In questo caso il calcolo è la differenza tra la superficie naturale e seminaturale attuale e lo zooning della trasformazione dei suoli "programmata".

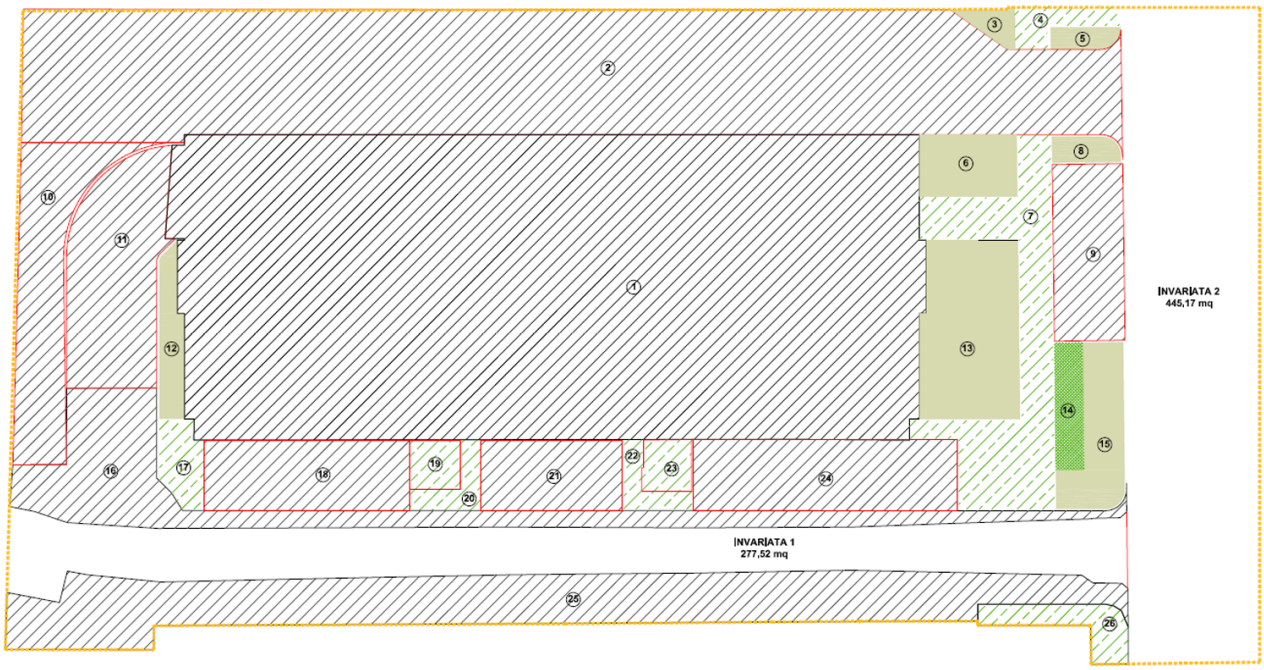
La seconda fase ("de facto") è quella fatta in sede di approvazione dello strumento attuativo (PUA, Premesso a costruire convenzionato, interventi diretto, etc.).

In questo caso sono definibili le superficie permeabili, semipermeabili e impermeabili, dove attraverso la loro parametrizzazione con i relativi coefficienti di deflusso si ricava la "superficie equivalente" impermeabile.

Riferimento	Categoria di superficie			Coefficiente di deflusso	
				ALLEGATO A alla Dgr n. 2948 del 06 ottobre 2009	Calcolo del consumo di suolo LR 14/2017
1.1	Aree agricole	Superfici a verde su suolo profondo, prati, orti, superfici boscate ed agricole		0,10	0,10
1.2		Corsi d'acqua in alveo naturale			0,10
1.3		Specchi d'acqua, stagni o bacini di accumulo e infiltrazione con fondo naturale			0,10
		Terreno di riporto			0,20
2.1	Superfici permeabili	Incolto, sterrato, superfici naturali degradate		0,20	0,20
2.2		Pavimentazioni in macadam, strade, cortili, piazzali			0,35
2.3		Superfici in ghiaia sciolta			0,30
3.1	Superfici semi-impermeabili	Pavimentazione in lastre posate a opera incerta con fuga inerbita	Percentuale di superficie inerbita >40% del totale	0,60	0,40
3.2		Area di impianto sportivo con sistemi drenanti e superficie a prato			0,40
3.3		Pavimentazione in prefabbricati in cls o materiale sintetico, riempiti di substrato e inerbiti posati su apposita stratificazione di supporto (Grigliati garden)	Percentuale di superficie inerbita >40% del totale		0,40
3.4		Pavimentazioni in elementi drenanti su sabbia			0,50
3.5		Pavimentazioni in ciottoli su sabbia			0,40
3.6		Aree di impianti sportivi con sistemi drenanti e con fondo in terra, piste in terra battuta o simile.			0,40
3.7		Aree di impianti sportivi con sistemi drenanti e con fondo in materiale sintetico, tappeto verde sintetico			0,60
4.1	Superfici impermeabili	Pavimentazione in lastre posate a opera incerta con fuga inerbita	Percentuale di superficie inerbita <40% del totale	0,90	0,90
4.2		Pavimentazione in prefabbricati in cls o materiale sintetico, riempiti di substrato e inerbiti posati su apposita stratificazione di supporto (Grigliati garden)	Percentuale di superficie inerbita <40% del totale		0,90
4.3		Pavimentazioni in asfalto o cls			1,00
4.4		Superfici di manufatti diversi in cls o altri materiali impermeabili o impermeabilizzati esposti alla pioggia, e non attribuibili alle altre categorie, come muretti, plinti, gradinate, scale, ecc			0,95
4.5		Superfici esposte alla pioggia di caditoie, griglie di aerazione di locali interrati, canalette di scolo a fondo impermeabile e manufatti analoghi			0,95
4.6		Asfalto drenante			0,85

Questa metodologia sarebbe coerente con gli obiettivi e le finalità delle LR 14/2017 articolo 3 comma 1 lettera b): stabilisce criteri, indirizzi, metodi e contenuti degli strumenti di pianificazione territoriale ed urbanistica per programmare, limitare e controllare l'uso del suolo a fini insediativi ed infrastrutturali, per tutelare e valorizzare il territorio aperto e per promuovere la riqualificazione e la rigenerazione degli ambiti di urbanizzazione consolidata.

Nella relazione idraulica (Allegati 1 al RAP) viene fatto il calcolo delle singole superfici con i relativi coefficienti di deflusso e quindi calcolato la "superficie equivalente" che corrisponde al reale consumo di suolo (-15%).



SUPERFICIE OGGETTO DI CALCOLO		3166,92	
1	COPERTURA EDIFICIO	1135,37	0,9
2	VIABILITA' E PARCHEGGI	668,32	0,9
3	VERDE	6,62	0,2
4	MARCIAPIEDE	15,14	0,9
5	VERDE	6,66	0,2
6	VERDE	30,22	0,2
7	MARCIAPIEDE	113,34	0,9
8	VERDE	8,58	0,2
9	VIABILITA' E PARCHEGGI	62,56	0,9
10	VIABILITA' E PARCHEGGI	90,79	0,9
11	VIABILITA' E PARCHEGGI	102,77	0,9
12	VERDE	18,83	0,2
13	VERDE	86,76	0,2
14	grigliato	18	0,6
15	VERDE	39,19	0,2
16	VIABILITA' E PARCHEGGI	153,89	0,9
17	MARCIAPIEDE	18,04	0,9
18	VIABILITA' E PARCHEGGI	69,5	0,9
19	MARCIAPIEDE	12,41	0,9
20	MARCIAPIEDE	12,8	0,9
21	VIABILITA' E PARCHEGGI	50	0,9
22	MARCIAPIEDE	12,8	0,9
23	MARCIAPIEDE	12,7	0,9
24	VIABILITA' E PARCHEGGI	93,45	0,9
25	VIABILITA' E PARCHEGGI	269,03	0,9
26	MARCIAPIEDE	22,57	0,9
27	aree residuali	36,58	0,9
		3166,92	0,85

1.5.2 Valutazioni geologiche

La valutazione geologica riguarda la Compatibilità Geologica, Geomorfologica, Idrogeologica e Sismica del PUA.
Come risulta dalla relazione Allegato 2 del RAP, le analisi condotte non hanno rilevato problematiche dovute a criticità geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche e sismiche che possano pregiudicare la fattibilità dell'opera in progetto.

1.5.3 Valutazione illuminotecnica

La relazione (Allegato 3 al RAP) ha per oggetto la descrizione delle installazioni elettriche nelle rete di pubblica illuminazione, con la definizione delle caratteristiche tecniche degli impianti previsti.

1.5.4 Valutazione clima acustico

La relazione (Allegato 4 al RAP) effettua l'analisi di clima acustico con rilievo fonometrico nel sito del futuro cantiere, con rilievi diurni e notturni ai sensi della L.447/95 – D.Lgs 42/2017.

I risultati delle misure effettuate portano a concludere che il clima acustico dell'ambito della realizzazione del nuovo insediamento risulta essere in linea quanto previsto dalla classificazione acustica del territorio comunale e dell'art. 8 della L. n.447/95 e Decreto legislativo 17 Febbraio 2017, n. 42. I rumori che tendono ad innalzare l livello acustico dell'area sono la presenza di il traffico veicolare, rumore mascherato e non disturbante rilevato principalmente nelle ore di punta. Pertanto, si ritiene che l'area di intervento sia idonea ad ospitare la struttura di progetto e che non debbano essere predisposte azioni atte a limitare il disturbo da rumore. Si ritiene sufficiente che la realizzazione dell'intervento di progetto avvenga secondo quanto riportato nel documento di valutazione previsionale dei requisiti acustici passivi in riferimento all'isolamento di facciata. Questi potranno essere oggetto di verifica, a lavori eseguiti, attraverso collaudo acustico secondo le vigenti norme per accertare il raggiungimento degli obiettivi di isolamento previsti.

2. QUADRO DI PROGRAMMAZIONE

Il *Quadro di Programmazione* indica le relazioni esistenti tra il territorio comunale di Rovigo e gli atti di pianificazione e programmazione territoriale.

L'analisi è stata eseguita considerando i seguenti strumenti di pianificazione:

- *Strumenti di pianificazione territoriale*
  - *Piano Territoriale Regionale di Coordinamento*
  - *Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale*
  - *Piano di Assetto del Territorio*
- *Piano di Tutela e Risanamento dell'Atmosfera*
- *Piano di Tutela delle Acque*
- *Piano di Gestione del Rischio Alluvioni*

È stata inoltre effettuata la verifica della coerenza urbanistica e la verifica della coerenza con il documento approvato con D.C.R. 80 del 20.07.2020 riguardante la *Strategia Regionale per lo Sviluppo Sostenibile*.

Analisi di coerenza esterna verticale

2.1 Piano Territoriale Regionale di Coordinamento della Regione Veneto

Il Piano Territoriale Regionale di Coordinamento (P.T.R.C.) rappresenta il principale strumento di riferimento per la pianificazione territoriale regionale.
Il vigente P.T.R.C. approvato con D.C.R. n. 62 del 30 giugno 2020 e pubblicato sul BUR n. 107 del 17/07/2020, risponde all'obbligo di salvaguardare le zone di particolare interesse ambientale, attraverso l'individuazione, il rilevamento e la tutela di un'ampia gamma di categorie di beni culturali e ambientali.
Il P.T.R.C. ha il compito specifico di indicare gli obiettivi e le linee principali di organizzazione e di assetto del territorio regionale, nonché le strategie e le azioni volte alla loro realizzazione; indica gli elementi per la valorizzazione del paesaggio veneto e contiene le norme transitorie per gli Ambiti di tutela di cui alla ricognizione del P.T.R.C. del 1992.

Nell'"*Atlante ricognitivo - Ambiti di Paesaggio*" del P.T.R.C. il territorio comunale di Rovigo rientra nell'ambito n. 37 "*Bonifiche del Polesine Orientale*".

La Tavola n. 4 del nuovo P.T.R.C. definisce il *Sistema del territorio rurale e della Rete ecologica*.
Il Piano suddivide le aree rurali in categorie, funzionali al rapporto tra città e campagna, diversamente normate (art. 7 N. di A.), che sono:

- *Aree di agricoltura periurbana:* aree agricole marginali che contornano i poli metropolitani regionali, con funzione di «cuscinetto» tra i margini urbani, l'attività agricola produttiva, i frammenti del paesaggio agrario storico e le aree aperte residuali;

- *Aree agropolitane in pianura:* aree ad agricoltura specializzata a prevalente utilizzazione extra-agricola del territorio, con presenza di infrastrutture, residenziale e sistema produttivo;
- *Aree ad elevata utilizzazione agricola:* terre fertili, ovvero aree con attività agricola consolidata, caratterizzate da contesti figurativi di valore paesaggistico e dell'identità locale;
- *Aree ad agricoltura mista a naturalità diffusa:* in cui l'attività agricola svolge un ruolo indispensabile nella manutenzione e nel presidio del territorio.

La parte di territorio comunale oggetto di studio è classificata come "*Area agropolitana in pianura*" (Figura 8).

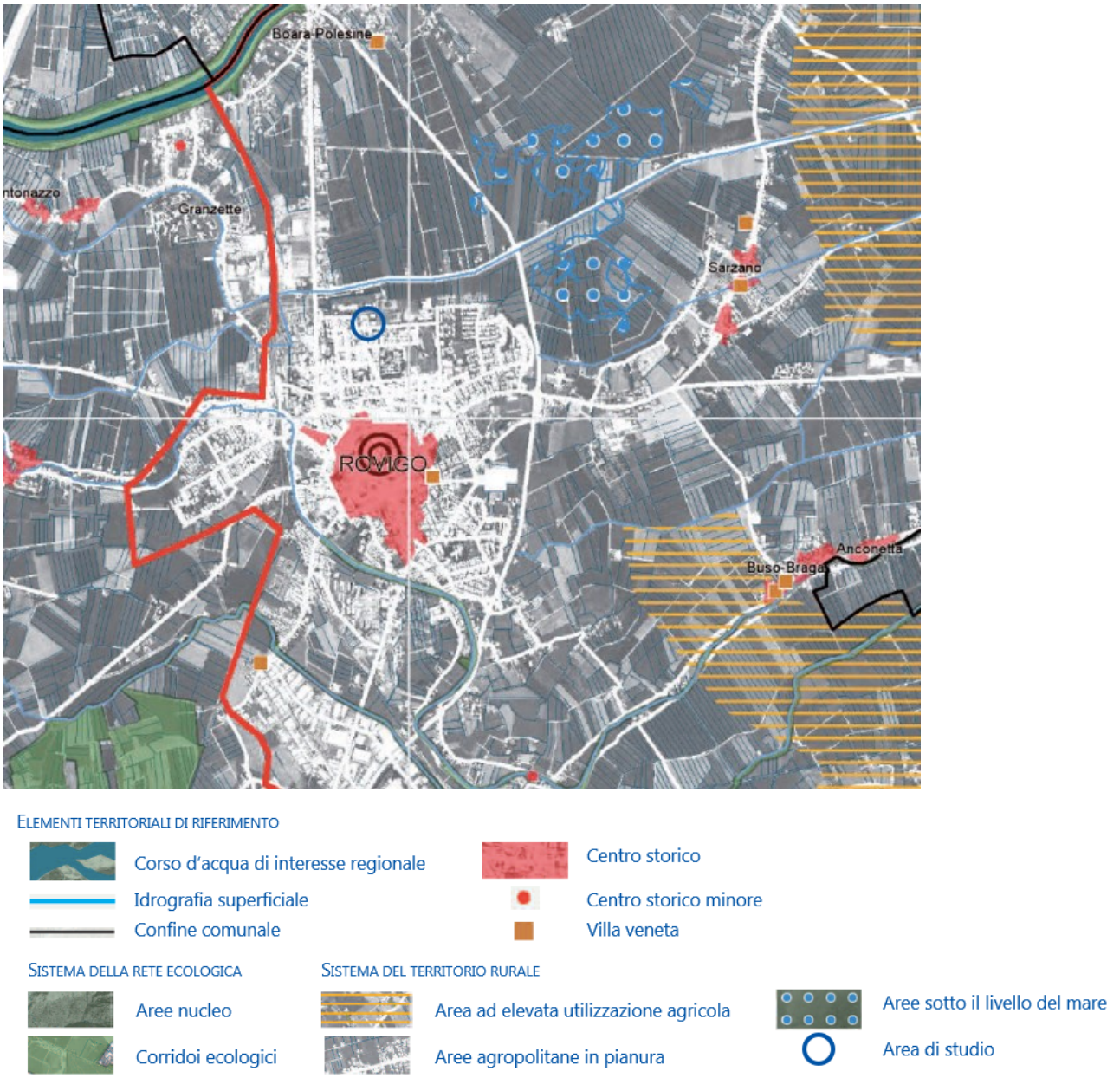


Fig. 8. "Carta del Sistema del territorio rurale e della rete ecologica". Particolare dell'area di studio. (Fonte: P.T.R.C. della Regione Veneto, 2020)

Nella *Carta dell'uso del suolo – Terra*, l'ambito di intervento, per quanto riguarda il *Sistema del territorio rurale*, ricade in "*Tessuto urbanizzato*". (Figura 9).

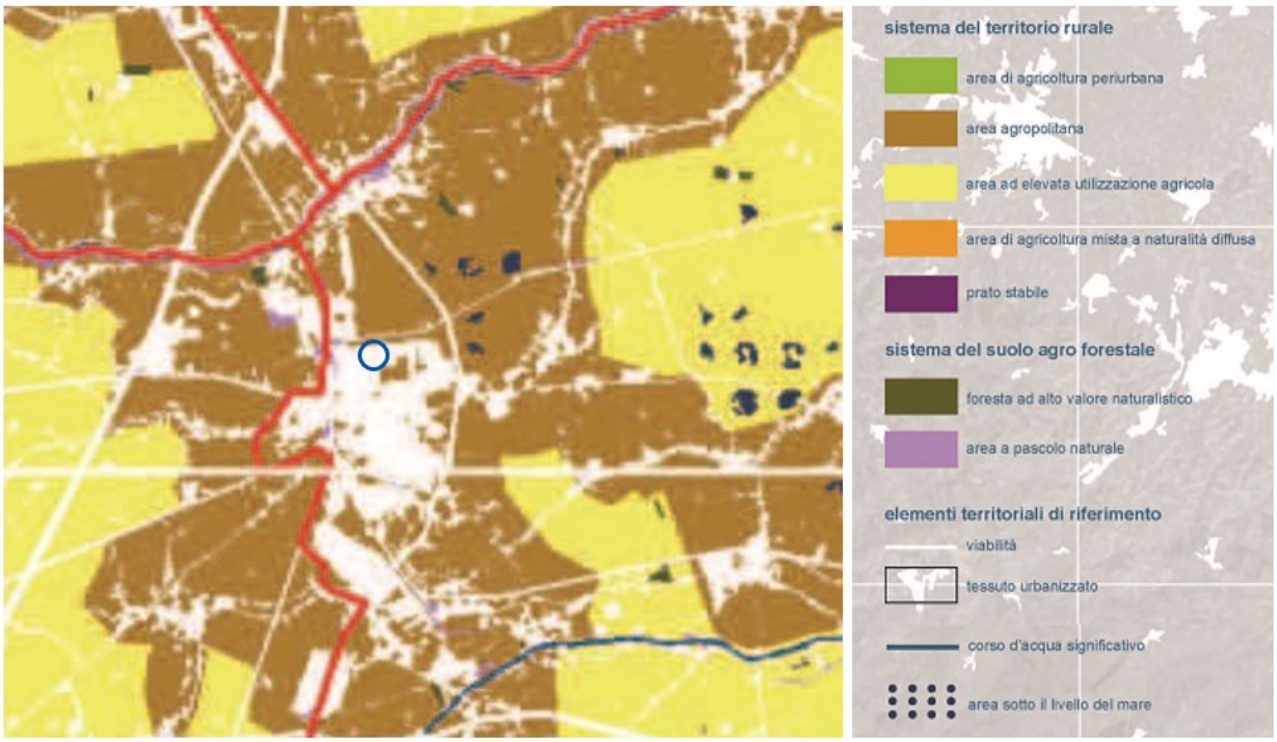


Fig. 9. "Carta dell'Uso del Suolo – Terra". Particolare dell'area di studio. (Fonte: P.T.R.C. della Regione Veneto, 2020)

2.2 Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (P.T.C.P.) è lo strumento di programmazione e pianificazione territoriale generale della Provincia con valenza di piano paesistico-ambientale; dà direttive e indirizzi, indica le linee strategiche per il razionale sviluppo del territorio dei comuni, riconoscendo la loro piena autonomia nella gestione delle funzioni locali secondo i principi di sussidiarietà e cooperazione; costituisce riferimento per gli operatori economici, sociali e culturali pubblici e privati.

Il PTCP di Rovigo è stato adottato dal Consiglio Provinciale nel mese di aprile 2009 e approvato dalla Giunta Regionale Veneta con deliberazione n. 683 del 17 Aprile 2012, pubblicata sul B.U.R. n. 39 del 22/05/2012. Successivamente la Giunta Provinciale ha approvato con deliberazione n. 146 del 19 luglio 2012, i criteri di adeguamento del PTCP al parere VTR e alle prescrizioni dettate dalla Commissione Regionale VAS, quale Autorità Ambientale per la Valutazione Ambientale Strategica.

Fig. 10. "Carta dei Vincoli e della Pianificazione Territoriale". Particolare dell'area di studio. (Fonte: P.T.C.P. Provincia di Rovigo, 2012)

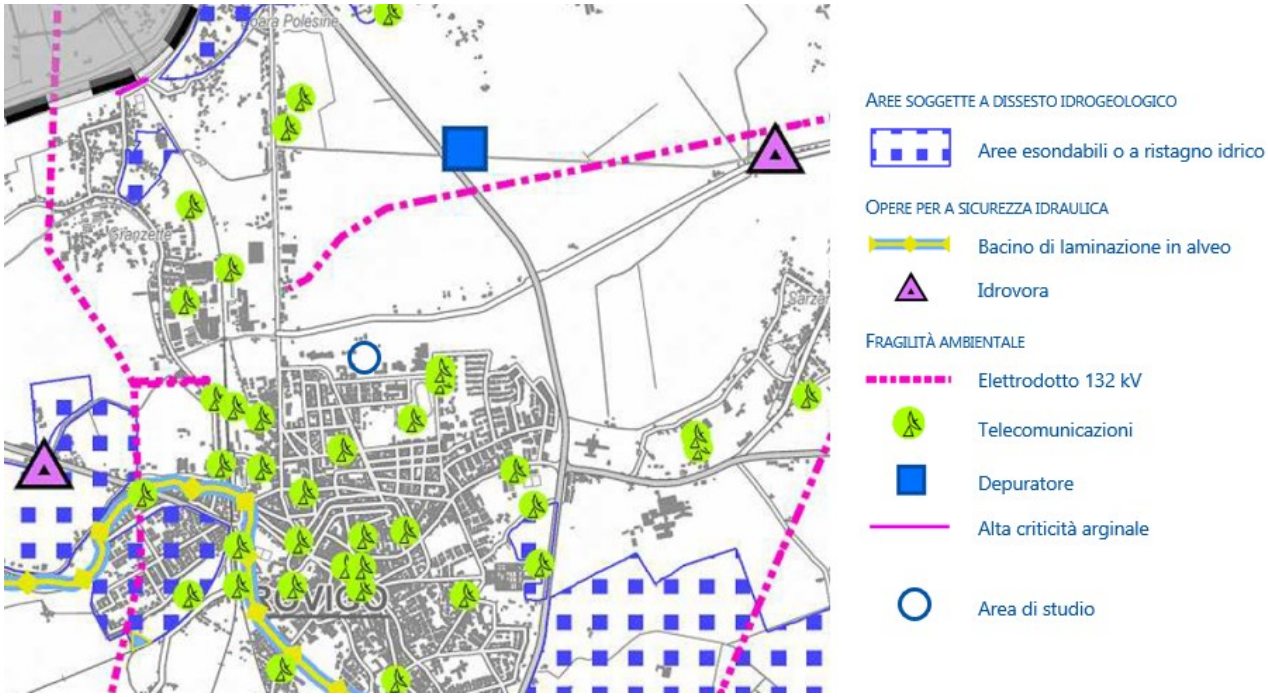


Fig. 11. "Carta delle Fragilità". Particolare dell'area di studio. (Fonte: P.T.C.P. Provincia di Rovigo, 2012)

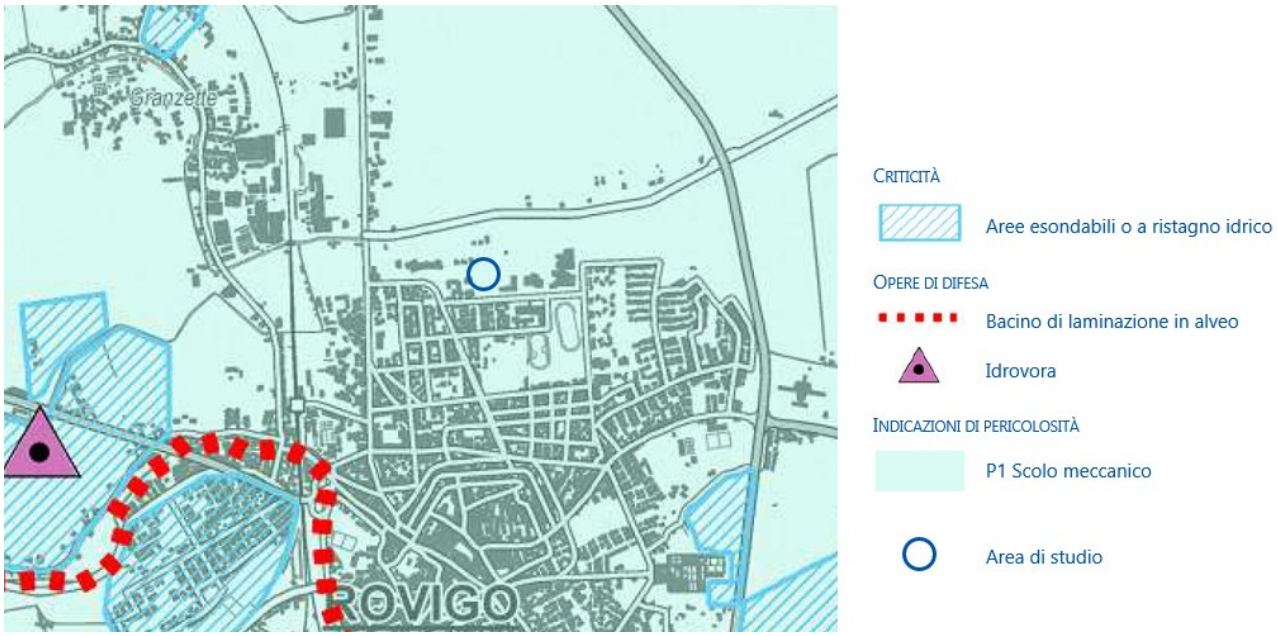


Fig. 12. "Carta della Sicurezza Idraulica". Particolare dell'area di studio. (Fonte: P.T.C.P. Provincia di Rovigo, 2012)

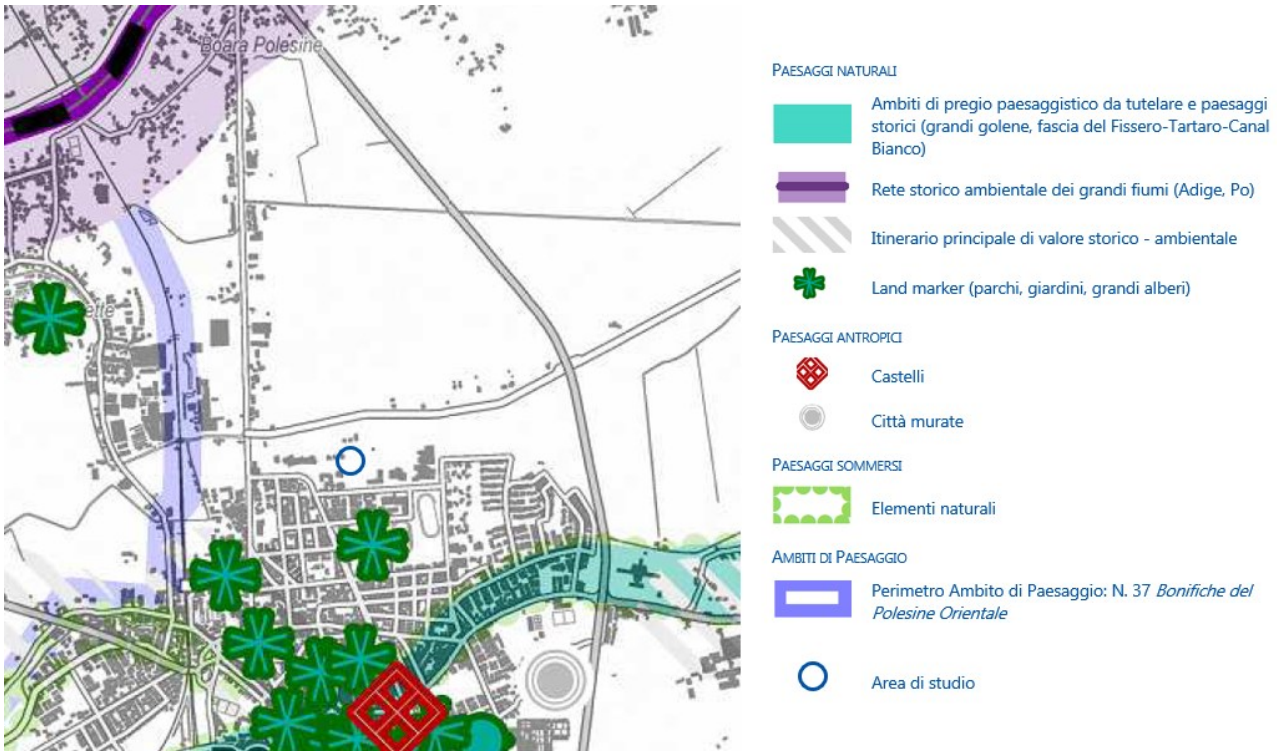


Fig. 13. "Carta del Sistema del Paesaggio". Particolare dell'area di studio. (Fonte: P.T.C.P. Provincia di Rovigo, 2012)

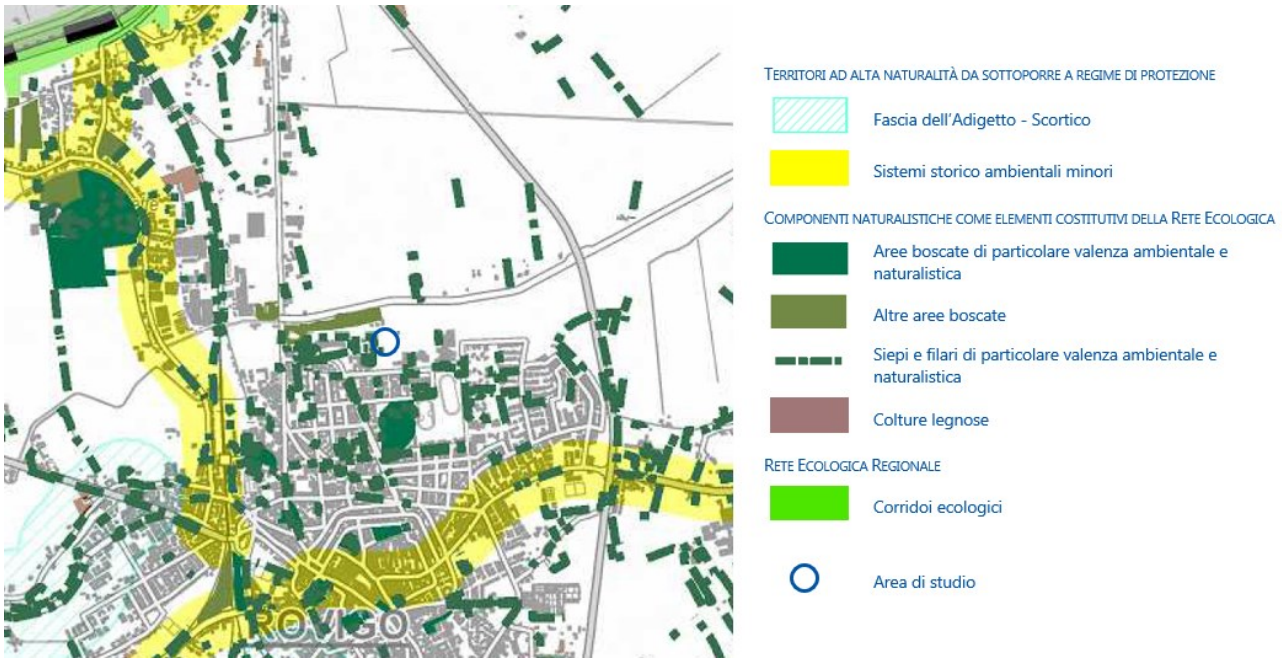


Fig. 14. "Carta del Sistema naturale ambientale". (Fonte: P.T.C.P. Provincia di Rovigo, 2012)

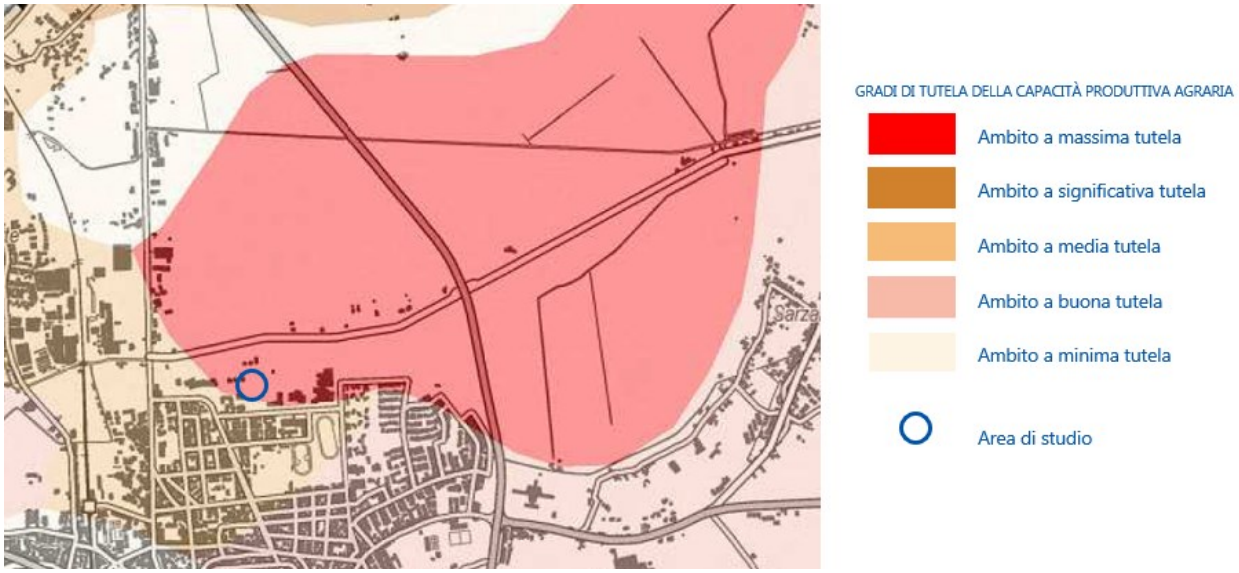


Fig. 15. "Carta delle Tutele Agronomiche e Ambientali". (Fonte: P.T.C.P. Provincia di Rovigo, 2012)

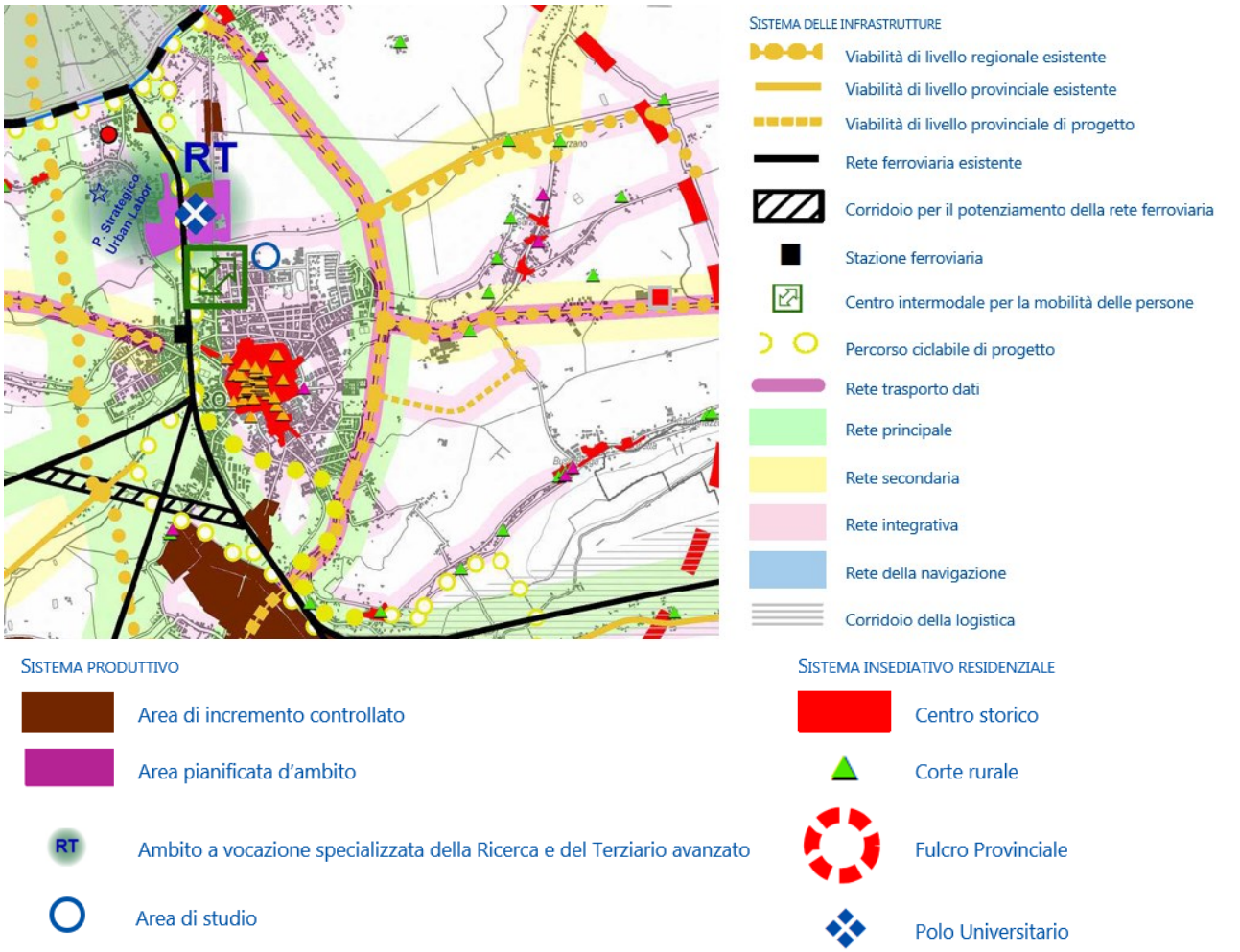


Fig. 16. "Carta del Sistema Insediativo e Infrastrutturale". (Fonte: P.T.C.P. Provincia di Rovigo, 2012)

2.3 Piano di Assetto del Territorio Comunale

Il Piano di Assetto del Territorio (P.A.T.) del Comune di Rovigo è stato approvato con Delibera della Giunta Regionale n. 679 del 17 aprile 2012.
La pubblicazione della Delibera avvenuta l'8 maggio 2012 sul BUR n.36, comporta che lo strumento urbanistico approvato e modificato diventi operativo 15 giorni dopo la pubblicazione. Dal 23 maggio 2012 il PAT Approvato è lo strumento di riferimento della gestione urbanistica del territorio che, insieme alle parti del PRG Vigente compatibile con il PAT, costituiscono il primo Piano degli Interventi del PRC - Piano Regolatore Comunale.

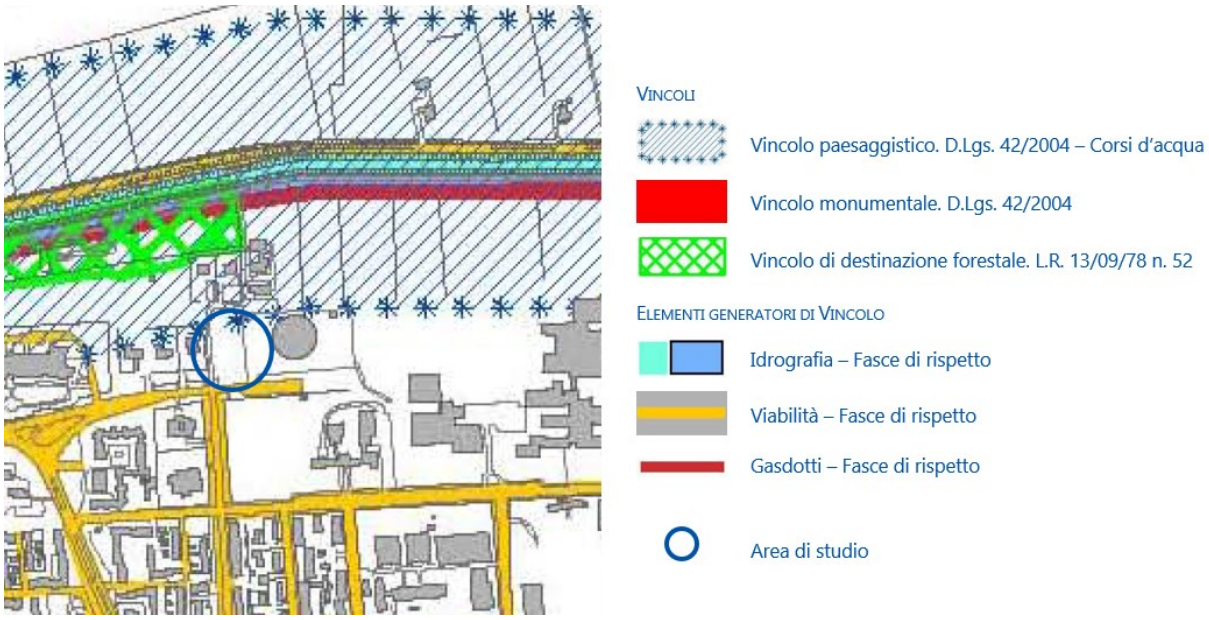


Fig. 17. "Carta dei Vincoli e della Pianificazione Territoriale". Particolare dell'area di studio. (Fonte: P.A.T. 2012)

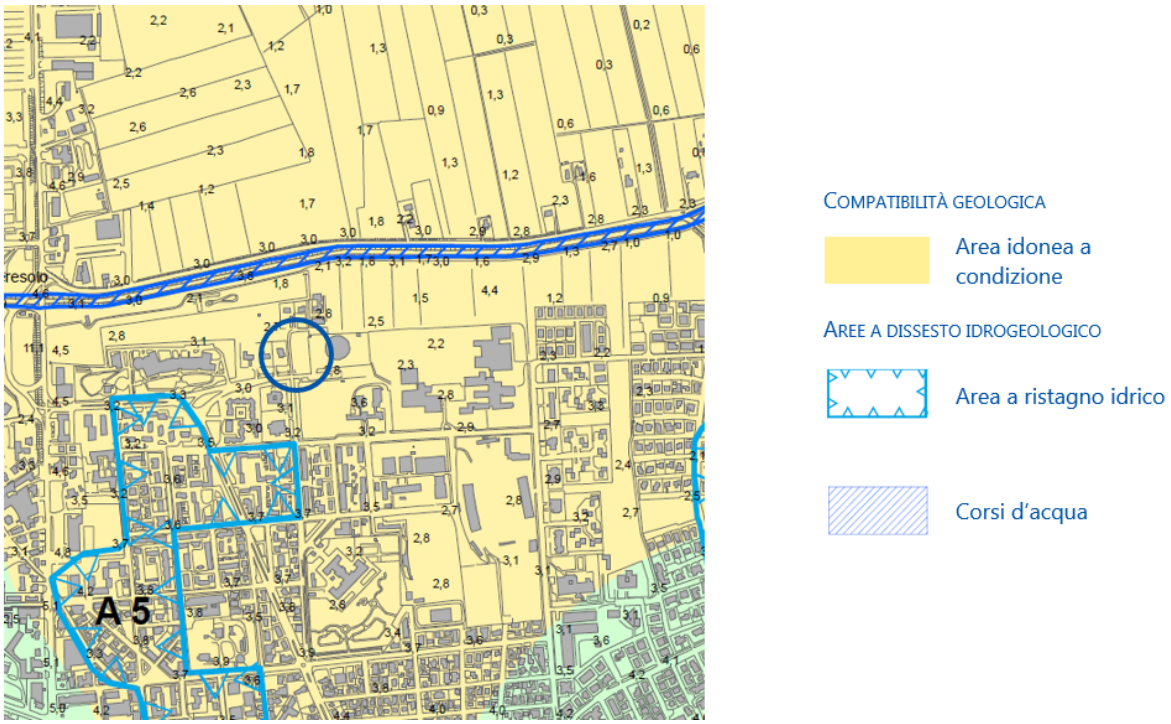


Fig. 18. "Carta delle Fragilità". Particolare dell'area di studio. (Fonte: P.A.T. 2012)

Fig. 19. "Carta delle invarianti". Particolare dell'area di studio. (Fonte: P.A.T. 2012)

2.4 Verifica di coerenza urbanistica

Dall'esame degli elaborati cartografici del Piano Territoriale Regionale di Coordinamento, che riporta le principali caratteristiche del territorio e le azioni specifiche previste, risulta che l'area di studio è compresa nell'Ambito di Paesaggio n. 37 "*Bonifiche del Polesine Orientale"* ed è classificata come "*area agropolitana in pianura*"; per quanto riguarda il *Sistema del territorio rurale*, ricade in "*Area agropolitana*".

Dall'esame degli elaborati cartografici del P.T.C.P. emerge quanto segue:

- *Carta dei Vincoli e della pianificazione territoriale:* l'area di studio non è sottoposta a nessun vincolo.
- *Carta della Fragilità:* l'area oggetto di intervento non presenta alcun tipo di problematica.
- *Carta della Sicurezza idraulica:* l'area di studio classe P1 "*Area a scolo meccanico*".
- *Carta del Sistema Paesaggio, "Carta del Sistema Ambientale naturale": non* è evidenziata nessuna situazione particolare.
- *Carta delle Tutele Agronomiche e Ambientali:* in base al grado di tutela della capacità produttiva agraria, l'area oggetto di intervento rientra in un Ambito a buona tutela.
- *Carta del Sistema Insediativo e Infrastrutturale:* non si segnala nessuna situazione particolare.

Dall'esame degli elaborati cartografici del P.A.T. si rileva che:

- *Carta dei Vincoli e della pianificazione territoriale:* lo Scolo Ceresolo è sottoposto a vincolo paesaggistico, art. 142 lett. c: "*i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi … e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna*".
- *Carta delle Fragilità:* ai fini edificatori, l'area è classificata come "*Area idonea a condizione*".
- *Carta delle invarianti:* non è evidenziata nessuna situazione particolare.

2.5 Il Piano di Tutela e Risanamento dell'Atmosfera

Il *"Piano di Tutela e Risanamento dell'Atmosfera"* (P.R.T.R.A.) approvato dal Consiglio Regionale con deliberazione n. 57 dell'11 novembre 2004, è stato aggiornato con deliberazione del Consiglio regionale n. 90 del 19.04.2016. Il Piano adegua la normativa regionale alle nuove disposizioni entrate in vigore con il D.Lgs. 155/2010.
Nel BUR n. 157 del 23/11/2021 è stata pubblicata la deliberazione n. 1537 del 11 novembre 2021, con la quale la Giunta regionale ha avviato la procedura di aggiornamento del P.R.T.R.A., avvalendosi del supporto dell'Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto (ARPAV). Il sistema degli obiettivi del Piano è stato estrapolato a partire dalle politiche e strategie sviluppate a livello comunitario e nazionale[2].

L'*obiettivo generale* del PRTRA persegue il *miglioramento della qualità dell'aria a livello regionale a tutela della salute umana e della vegetazione*, rappresentando lo scopo ultimo dell'azione in tema di inquinamento atmosferico.
Dall'obiettivo generale discendono gli *obiettivi strategici*, *specifici* e *operativi*, mentre gli *obiettivi trasversali* costituiscono le linee comuni a tutti gli obiettivi.

Gli *obiettivi strategici* prendono spunto dalle situazioni di superamento, per taluni inquinanti atmosferici, dei rispettivi *valori limite*, *valori obiettivo* e *soglie* indicati nel Decreto Legislativo n. 155/2010 di attuazione della Direttiva 2008/50/CE, in riferimento a zone o ad aree di superamento individuate sul territorio regionale.

Sulla base del quadro programmatico e legislativo sono stati individuati gli *obiettivi specifici* che contribuiscono al conseguimento di ciascun obiettivo strategico, costituiti da target annuali di riduzione delle emissioni dei diversi inquinanti (PM_{10}, $PM_{2,5}$, IPA, SO_2, NO_X, COV, NH_3, CO_2, CH_4, N_2O) che vengono emessi direttamente in atmosfera o che originano da composti precursori.

Infine, il sistema degli obiettivi si completa con la definizione degli *obiettivi operativi*, derivanti dall'individuazione dei principali settori nel cui ambito si svilupperanno le misure attuative del Piano, in base alle indicazioni definite a livello nazionale per la riduzione dell'inquinamento atmosferico.

Alla luce delle linee comuni individuate a livello nazionale, sono stati specificati gli *obiettivi trasversali:*

- *B1 – Partecipazione a studi scientifici volti alla definizione e quantificazione delle sorgenti del particolato atmosferico*
- *B2 - Gestione in qualità della rete di misura; aggiornamento dell'inventario regionale delle emissioni; utilizzo di modelli di valutazione integrata per l'elaborazione di scenari*
- *B3 - Monitoraggio dell'efficacia delle misure di risanamento*
- *B4 - Promozione di una valutazione scientifica della componente salute per ridurre la pressione sanitaria delle attività antropiche in procedimenti di VIA e AIA*
- *B5 - Ottemperare agli obblighi di informazione al pubblico e favorire iniziative di comunicazione volte al consenso sociale sulle misure di risanamento*

Nel capitolo "*3.2 Aria*", è stata analizzata la situazione per quanto riguarda la qualità dell'aria, nel comune di Rovigo.

[2] Capitolo 3.2 Aria, paragrafo 3.2.1 Riferimenti normativi.

2.6 Il Piano di Tutela delle Acque

Il "*Piano di Tutela delle Acque*" (P.T.A.) è stato adottato dalla Giunta Regionale con D.G.R. n. 4453 del 29/12/2004; approvato il 5 novembre 2009 con provvedimento n. 107 dal Consiglio regionale e pubblicato sul B.U.R.V. n. 100 dell'8 dicembre 2009. Con il P.T.A. la Regione individua gli strumenti per la protezione e la conservazione della risorsa idrica, in applicazione del D.Lgs. n. 152/1999 e in conformità agli obiettivi e alle priorità di intervento formulati dalle Autorità di Bacino.
Il Piano definisce gli interventi di protezione e risanamento dei corpi idrici superficiali e sotterranei e l'uso sostenibile dell'acqua, individuando le misure integrate di tutela qualitativa e quantitativa della risorsa idrica, che garantiscano anche la naturale autodepurazione dei corpi idrici e la loro capacità di sostenere comunità animali e vegetali ampie e ben diversificate.
Infine, il Piano regolamenta gli usi in atto e futuri, che devono avvenire secondo i principi di *conservazione*, *risparmio* e *riutilizzo dell'acqua* per non compromettere l'entità del patrimonio idrico e consentirne l'uso con priorità per l'utilizzo idropotabile, nel rispetto del *minimo deflusso vitale* in alveo.

Il Piano contiene:

- *Risultati dell'attività conoscitiva.*
- *Individuazione degli obiettivi di qualità ambientale e per specifica destinazione.*
- *Elenco dei corpi idrici a specifica destinazione e delle aree richiedenti specifiche misure di prevenzione dall'inquinamento e di risanamento.*
- *Misure di tutela qualitative e quantitative, fra loro integrate e coordinate per Bacino idrografico.*
- *Interventi di risanamento dei corpi idrici.*
- *Indicazione della cadenza temporale degli interventi e delle relative priorità.*

2.6.1 Il Piano di Gestione delle Acque 2021 - 2027

La Direttiva Quadro Acque 2000/60/CE prevede che gli Stati membri istituiscano programmi di monitoraggio per la valutazione dello stato delle acque superficiali e sotterranee, con lo scopo di fornire lo stato ambientale dei corpi idrici all'interno di ciascun distretto idrografico. Il *Piano di Gestione delle Acque* è il "*piano direttore*" per tutto quello che concerne la tutela qualitativa e quantitativa delle acque superficiali e sotterranee.

Il comune di Rovigo dal punto di vista idrogeologico fa parte del Bacino del Fissero - Tartaro – Canal Bianco. La gestione delle acque del bacino del Fissero-Tartaro-Canal Bianco riguarda il Bacino distrettuale del fiume Po.

Gran parte della Pianura Padana ricade nel Distretto idrografico del fiume Po: si tratta di un'area densamente popolata ed industrializzata, fortemente vocata all'agricoltura ed all'allevamento, quindi con impatti legati alle attività umane molto elevati. La produzione agricola in quest'area è pari al 32% di quella nazionale, e il 47% dei capi di bestiame nazionali è allevato qui. La ricchezza di risorse idriche porta al 55% di produzione di energia idroelettrica lorda nazionale e vi si produce il 51% del valore aggiunto della produzione industriale nazionale, per un PIL complessivo pari al 41% circa di quello nazionale.

Il secondo aggiornamento del Piano di gestione delle acque 2021-2027 dell'Autorità di bacino distrettuale del fiume Po è stato pubblicato in Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana con il DPCM del 7 giugno 2023.

Nel capitolo "*3.3 Acqua*" è stato analizzato lo stato delle acque che riguarda il territorio comunale.

2.7 Il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni

Il *Piano di gestione del rischio di alluvioni* (P.G.R.A.), previsto dalla Direttiva comunitaria 2007/60/CE (Direttiva Alluvioni), definisce a livello distrettuale un quadro omogeneo per la valutazione e la gestione dei rischi da fenomeni alluvionali, al fine di ridurre le conseguenze negative nei confronti della salute umana, dell'ambiente, del patrimonio culturale e delle attività economiche.

La Direttiva è stata recepita con il D.Lgs. n. 49/2010 che ha individuato nelle Autorità di bacino distrettuali le autorità competenti per gli adempimenti legati alla Direttiva stessa e nelle Regioni, in coordinamento tra loro e con il Dipartimento Nazionale della Protezione Civile, gli enti incaricati di predisporre ed attuare, per il territorio del distretto a cui afferiscono, il sistema di allertamento per il rischio idraulico ai fini di protezione civile.

L'elaborazione dei P.G.R.A. è temporalmente organizzata secondo *cicli di pianificazione* in quanto la Direttiva prevede che i Piani siano riesaminati e, se del caso, aggiornati ogni sei anni. Il *primo ciclo* ha avuto validità per il periodo 2015-2021.

Il PGRA:

- ⇨ Individua le *aree allagabili* in diversi ambiti di rischio (fluviale, lacuale, marino, afferente alla rete idraulica secondaria di pianura e la rete idraulica secondaria collinare e montana) per tre scenari di differente frequenza/gravità (alluvioni rare di estrema intensità (L), alluvioni poco frequenti (M), alluvioni frequenti (H)) e le caratteristiche dinamiche delle acque di esondazione.
- ⇨ Individua *Misure di Piano* che coprono tutti gli aspetti caratterizzanti e di mitigazione del fenomeno di allagamento, del danno e del rischio connessi, già previsti o ancora non utilizzati che possono essere ascritti a misure strutturali, attive e passive, intensive ed estensive, a misure non strutturali di preparazione di prevenzione associate alle limitazioni di uso del suolo, a rilocazioni, ecc.

I soggetti competenti per l'attuazione del PGRA sono, attualmente, ai sensi dell'art. 3 del D.lgs. 23 febbraio 2010 n. 49, di recepimento della Direttiva nell'ordinamento giuridico italiano, le Autorità di Bacino distrettuali (D.Lgs. 152/2006), Enti statali operanti nell'ambito del Ministero dell'Ambiente.

Il territorio della regione del Veneto, ricade in due Distretti diversi: il *Distretto Alpi Orientali* e il *Distretto del Po*.

Il PGRA del Distretto idrografico del Po costituisce lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le misure finalizzate a garantire il perseguimento degli scopi e degli obiettivi di cui alla direttiva 2007/60/CE e al D.Lgs. 23 febbraio 2010, n. 49. L'obiettivo del Piano è ridurre le conseguenze negative delle alluvioni sulla salute umana, il territorio, i beni, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche e sociali.

Le strategie di livello distrettuale su cui si fonda il PGRA del Distretto Po sono:

- Migliorare la performance dei sistemi difensivi esistenti

- Migliorare la conoscenza del rischio
- Ridurre l'esposizione al rischio
- Assicurare maggiore spazio ai fiumi
- Difendere le città e le aree metropolitane

Nel capitolo "*3.8 Rischi naturali e antropici*", paragrafo *3.8.2 Rischio idrogeologico,* è stato analizzato con maggior dettaglio il tema *Rischio di alluvione* e *Pericolosità idraulica*.

2.8 Verifica di coerenza con gli obiettivi della Strategia regionale per lo Sviluppo Sostenibile

Nell'Allegato D della DCR 80/2020 sono individuati gli indicatori per il monitoraggio della Strategia Regionale. Si ritiene quindi di verificare gli eventuali impatti/contributi delle azioni della presente variante sulle Linee di intervento della Strategia Regionale in termini di sviluppo sostenibile economico, sociale ed ambientale prendendo in considerazione i possibili effetti sugli indicatori di cui all'Allegato D che hanno attinenza (diretta e indiretta) con la materia urbanistica.

Macroarea 5

PROSPERITA'	1. AFFERMARE MODELLI SOSTENIBILI DI PRODUZIONE E CONSUMO	1.1 La delocalizzazione della sede attuale (erogazione di servizi) dalla zona centrale alla zona periferica servita da infrastrutture adeguate e mobilità, riduce gli impatti sulle movimentazioni delle persone
	2. PROMUOVERE SOSTENIBILITÀ E SICUREZZA DI MOBILITÀ E TRASPORTI	2.1 Il riutilizzo di un edificio esistente in alternativa a nuove costruzioni garantisce una riduzione del consumo di suolo e la delocalizzazione della struttura esistente aumenta la sostenibilità e la sicurezza delle infrastrutture gravate da meno traffico giornaliero
		2.2 Nel nuovo sito vengono previsti, dove possibile, ricariche per i mezzi elettrici.
	3. ABBATTERE LE EMISSIONI CLIMALTERANTI E DECARBONIZZARE L'ECONOMIA	3.1 Ridurre i consumi e incrementare l'efficienza energetica
		3.2 Incrementare la produzione di energia da fonte innovabile evitando o limitando gli impatti sui beni culturali e il paesaggio
		3.3 Abbattere le emissioni climalteranti

2.9 Analisi di coerenza esterna orizzontale

L'analisi di coerenza esterna orizzontale è stata eseguita nei capitoli successivi, dove il singolo strumento di pianificazione comunale viene interessato dalla componente ambientale.

3. QUADRO AMBIENTALE

Ogni matrice ambientale sarà descritta attraverso indicatori e sintetizzata in una *matrice di reporting* dello stato dell'ambiente, secondo il modello DPSIR (Acronimo di: *Driving forces, Pressures, State, Impact, Responses*).

Il modello DPSIR, sviluppato in ambito EEA-Eurostat (*European Environment Agency*), è uno schema relazionale che consente di inquadrare e collocare in modo corretto le relazioni tra il territorio, la società e l'ambiente.

Nel nostro caso permette sintetizzare quanto esposto ed esporre graficamente lo stato di qualità dell'ambiente.

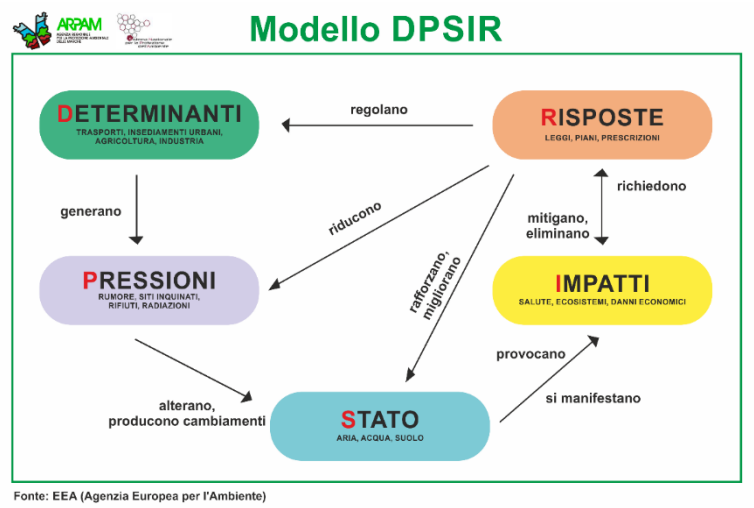


Fig. 20. Modello DPSIR (Fonte immagine: ARPA Marche)

Tale modello evidenzia l'esistenza di cause primarie, le *Determinanti*, esse rappresentano le azioni sia antropiche (comportamenti ed attività umane: industria, agricoltura, trasporti, ecc.) che naturali, in grado di determinare *Pressioni* sull'ambiente.

Le forze determinanti generano pressioni sull'ambiente e comportano cambiamenti sullo *Stato* e sulla qualità dell'ambiente.

I cambiamenti nello stato introducono quindi, come effetti finali, gli *Impatti* che possono esplicarsi sulla salute, sugli ecosistemi, ecc.

Le *Riposte* infine, sono le soluzioni che la società attua per risolvere i problemi evidenziati dal modello.

3.1 Clima e cambiamenti climatici

Il clima rappresenta la sintesi statistica degli eventi meteorologici di un lungo periodo di tempo. Il clima del nostro pianeta è dinamico e si sta ancora modificando; fluttuazioni periodiche nella temperatura e nelle modalità di precipitazione sono conseguenze naturali di questa variabilità. Tuttavia se i cambiamenti si manifestano troppo velocemente, si parla di "*mutamento climatico*". Poiché tali cambiamenti coinvolgono l'intero nostro pianeta, si parla di "*global changing".*

Dal rapporto dell'IPCC *CLIMATE CHANGE 2021* (*Intergovernmental Panel on Climate Change*) emerge con grande chiarezza quanto davvero poco influenti siano i forzanti naturali sul clima rispetto alle attività imputabili all'uomo; le emissioni di gas-serra, aerosol e cambi di uso del suolo, sono le cause principali del riscaldamento globale osservato dal 1950.

Le attività umane specialmente quelle legate all'utilizzo dei combustibili fossili come il petrolio e il carbone, stanno causando un rapido aumento dei livelli dei "*gas serra*" (CO_2, CH_4, NO_x), provocando delle perturbazioni nel ciclo radiativo dell'atmosfera che inducono dei cambiamenti in quel sistema complesso che è il clima globale. Il diossido di carbonio è ritenuto la causa principale dell'effetto serra. Si stima che le attività umane abbiano causato un riscaldamento globale di circa 1,0°C rispetto ai livelli preindustriali, con un intervallo probabile tra 0,8 e 1,2°C.

Il VI Rapporto di Valutazione dell'IPCC (AR6) valuta con una probabilità superiore al 50% che negli anni immediatamente successivi al 2030 si avrà un innalzamento della temperatura di 1,5°C, ovvero in anticipo rispetto a quanto valutato nel recente rapporto speciale dello stesso IPCC sul riscaldamento di 1,5°C pubblicato nel 2018.

Con un riscaldamento globale di 1,5°C, nei prossimi due decenni il mondo affronterà molteplici rischi climatici inevitabili. Anche il superamento temporaneo di questo livello di riscaldamento provocherà ulteriori gravi impatti, alcuni dei quali saranno irreversibili. Aumenteranno i rischi per la società, inclusi quelli relativi a infrastrutture e insediamenti costieri. L'aumento di ondate di calore, siccità e inondazioni sta già superando le soglie di tolleranza di piante e animali, causando mortalità di massa in alcune specie tra alberi e coralli.

Questi eventi meteorologici estremi si stanno verificando simultaneamente, causando impatti a cascata che sono sempre più difficili da gestire. Gli eventi estremi hanno esposto milioni di persone a grave insicurezza alimentare e idrica, soprattutto in Africa, Asia, America centrale e meridionale, nelle piccole isole e nell'Artico.

È virtualmente certo, si legge poi nel rapporto, che la soglia di riscaldamento globale di 2°C sarà superata durante il XXI secolo se le future emissioni saranno in linea con quanto ipotizzato nei due scenari ad alte emissioni (SSP3-7.0 e SSP6-8.5). Nel caso di una diminuzione delle emissioni globali di gas serra dal 2020 in poi e raggiungendo emissioni nette di CO^2 pari a zero intorno alla metà del secolo, è possibile che il riscaldamento globale rimanga al di sotto di 1,5°C.

L'IPCC identifica quattro categorie di rischio, indice dell'aumento del riscaldamento globale.
Le quattro categorie di rischio sono:

- *Rischio delle ondate di calore su popolazioni ed ecosistemi:* con l'innalzamento della temperatura di 2°C è stato stimato un raddoppio o più del numero di decessi di persone a rischio di stress da calore; la riduzione degli habitat terrestri e marini adatti agli attuali ecosistemi causando una trasformazione irreversibile degli stessi o la loro scomparsa.

- *Rischio per la produzione agricola:* si prevedono nel XXI secolo perdite sostanziali di produzione agricola per la maggior parte delle aree europee.
- *Rischio di scarsità di risorse idriche:* in Europa meridionale il rischio è già elevato per un livello di riscaldamento globale di 1,5°C e in alcune zone la domanda di risorse idriche eccede già la disponibilità. Nel caso di un innalzamento maggiore di 1,5°C di temperatura, il rischio di scarsità di risorse idriche diventa alto anche nell'Europa centro-occidentale.
- *Rischio dell'aumento di intensità e frequenza di inondazioni:* a causa dei cambiamenti nelle precipitazioni aumenteranno i rischi per le persone e le infrastrutture in molte regioni d'Europa.

3.1.1 Inquadramento climatico territoriale

Il clima del Veneto pur rientrando nella fascia geografica del clima mediterraneo presenta caratteristiche di tipo continentale, dovute principalmente alla posizione climatica di transizione e quindi sottoposto a influenze continentali centro-europee e all'azione mitigatrice del mare Adriatico e della catena delle Alpi.

Alla scala regionale, nel Veneto si distinguono tre zone mesoclimatiche: la zona alpina e prealpina, con clima montano di tipo centro-europeo e la Pianura Padana con clima continentale, nella quale si distinguono altre due sub-regioni climatiche, la fascia pedemontana e le zone collinari (Monti Berici ed Euganei), la zona gardesana e la fascia adriatica.
Nell'area della pianura prevale un notevole grado di continentalità, con inverni rigidi ed estati calde. Il dato più caratteristico è l'elevata umidità, specialmente sui terreni irrigui, che rende afosa l'estate e può dar origine a nebbie frequenti e fitte durante l'inverno.
Le temperature medie di quest'area sono comprese fra 13°C e 15°C.
Le precipitazioni sono distribuite abbastanza uniformemente durante l'anno, con totali annui mediamente compresi tra 600 e 1100 mm.
Durante l'inverno, che è la stagione più secca, prevale una situazione di inversione termica accentuata dalla ventosità limitata con accumulo di aria fredda in prossimità del suolo che favorisce l'accumulo dell'umidità che dà luogo alle nebbie.
Nelle stagioni intermedie prevalgono le perturbazioni atlantiche, mentre in estate vi sono frequenti temporali, spesso grandinigeni.
Nel corso dell'anno il numero medio di giorni con precipitazione nevosa è molto limitato e generalmente inferiore a due.

Il comune di Rovigo appartiene territorialmente, alla zona climatica di pianura.

Nell'esporre brevemente le caratteristiche metereologiche relative al territorio di Rovigo, saranno utilizzati i dati climatici (temperatura, precipitazioni, umidità relativa, vento e radiazione solare) rilevati nella stazione meteorologica ARPAV attiva dal 1998 presente a Sant'Apollinare (Rovigo).

SCELTA STAZIONI PER COMUNE		SPECIFICHE DELLE STAZIONI METEOROLOGICHE									Distanza indicativa in m della stazione dal centroide del Comune di riferimento
PROV.	COMUNE	Cod	Nome stazione	Prov.	Comune in cui è sita la stazione	Data inizio attività	Data fine attività	Quota m.s.l.m.	Gauss X	Gauss Y	
RO	**Rovigo**	231	Sant' Apollinare	RO	ROVIGO	01-gen-98		2	1722631	4990567	4725
RO	**Rovigo**	98	Concadirame	RO	ROVIGO	01-gen-89		6	1714125	4996919	6376
RO	**Rovigo**	114	Villadose	RO	VILLADOSE	01-mar-92		0	1730075	4995054	10061
RO	**Rovigo**	116	Frassinelle Polesine	RO	FRASSINELLE POLESINE	01-feb-92		4	1711195	4985401	12690

Tab. 1. Stazioni metereologiche ARPAV di riferimento per il comune di Ceregnano.

3.1.1.1 Temperatura

La temperatura media di riferimento, determinata dalla media calcolata sui dati delle stazioni ARPAV su tutto il territorio regionale, fornisce il valore medio annuo assunto da ogni singola variabile in un dato anno, in una data area. I dati di temperatura sono, per ciascuna stazione disponibile, le minime, medie e massime giornaliere, espresse in gradi centigradi, calcolate dai dati rilevati automaticamente ogni 15 minuti.

In base alla media di riferimento calcolata sul periodo 1998-2023, le temperature medie annue variano da 12,6°C a 14,8°C, con una temperatura media calcolata sul trentennio '94-'23 di 13,9°C.
Nel periodo invernale le temperature medie variano da 3,1°C (gennaio) a 9,1°C nel mese di marzo, con una media minima di -3,3 °C raggiunta nel mese di gennaio 2002.
In estate le temperature medie oscillano tra circa 23°C del mese di giugno, a circa 25°C del mese di luglio; le temperature medie massime tra circa 30°C e 33°C, con una temperatura media massima di 34,3°C registrata nel mese di agosto 2003 e 2012.

3.1.1.2 Precipitazioni

I dati di precipitazione annuale sono la somma, espressa in millimetri, delle rilevazioni della pioggia caduta o dell'equivalente in acqua della neve caduta, effettuate dai pluviometri nel corso dell'anno.
Nella regione Veneto sono localizzati 160 pluviometri automatici in telemisura che acquisiscono un dato di precipitazione ogni 5 minuti.

L'andamento annuale medio 1998-2023 delle precipitazioni presenta quantitativi di circa 680 mm. L'anno più piovoso è stato il 2004 con 981 mm, l'anno caratterizzato da maggiore siccità è stato il 2011 con 443 mm annui caduti, seguito dal 2021 (457,8 mm) e dal 2003 con 482 mm caduti. I mesi meno piovosi sono i mesi invernali e il mese di agosto, con precipitazioni inferiori a 50 mm mensili; i mesi di maggio, ottobre e novembre sono i mesi con maggiori precipitazioni, superiori a 80 mm.

Per quanto riguarda la precipitazione media stagionale, il regime pluviometrico dipende da due principali fattori: il primo riguarda le perturbazioni provenienti dall'Atlantico in primavera e autunno, il secondo si riferisce ai temporali estivi di origine termo-convettiva, dovuti al cedimento dell'alta pressione e alle infiltrazioni di aria più fresca provenienti dal nord atlantico.
Più rare sono le piogge invernali associate ai venti sciroccali o all'incontro tra masse d'aria fredda polare o artica e l'aria più calda e umida stagnante localmente sul mediterraneo.

3.1.1.3 Umidità relativa

L'umidità è la misura della quantità di vapore acqueo presente nell'atmosfera o in generale in una massa d'aria. L'*umidità relativa* indica il rapporto percentuale tra la quantità di vapore contenuto da una massa d'aria e la quantità massima (cioè a saturazione) che il volume d'aria può contenere nelle stesse condizioni di temperatura e pressione.

Si sceglie come riferimento il valore minimo giornaliero di umidità, il quale si osserva nelle ore più calde della giornata, poiché il valore massimo di umidità assume sempre valori elevati.
L'umidità relativa minima dell'aria media annuale 1998-2023 è compresa tra 23% e 35% con una media minima mensile del 22% nel mese di marzo e una media massima del 43% nel mese di dicembre e del 39% nei mesi di novembre e gennaio.

3.1.1.4 Direzione e velocità del vento

I dati della direzione sono di provenienza del vento, durante il periodo 2003-2023, il settore è ampio 22,5 gradi con asse nella direzione indicata, i calcoli sono effettuati con i dati ogni 10 minuti della direzione, a 10 metri da terra.

La principale direzione in cui soffiano i venti proviene da Nord – Nord-Est quasi tutto l'anno esclusi i mesi di dicembre e gennaio, i quali provengono da Ovest, da Sud-Est nel mese di giugno. I dati medi di velocità mostrano una distribuzione quasi costante durante tutto l'anno, con un picco di intensità tra la fine dell'inverno e la primavera ed un valore compreso tra 2-2,1 m/s.
La distribuzione della velocità media del vento indica una prevalenza di vento debole, con velocità media annua di 6,48 km/h, corrispondente a "*brezza leggera*", secondo la scala internazionale di Beaufort.

La tabella che segue, riassume i dati climatici rilevati nella stazione ARPAV di Sant'Apollinare riguardanti le precipitazioni, la temperatura, l'umidità relativa e il vento.

Parametro \ Mese	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Medio annuale
Temperatura aria a 2m (°C) Media delle minime	0,1	0,8	3,9	8	12,7	16,4	18,1	17,8	14,1	10,3	5,8	1,2	9,1
Temperatura aria a 2m (°C) Media delle medie	3.1	5	9,1	13.4	18.3	22.6	24.4	23.9	19.5	14.5	9	4	13.9
Temperatura aria a 2m (°C) Media delle massime	6.8	10,2	14.9	19.2	24.2	28.8	30,8	30.7	25.9	19.8	12.8	7.3	19.3
Precipitazioni Medie (mm)	35,8	44,5	48,2	61,7	79	56,2	50,1	49,7	60,2	74,9	76	44,1	680,8
Umidità relativa a 2m (%) Media minima delle minime	39	27	22	24	27	28	29	27	29	35	39	43	31
Direzione Vento prevalente a 10 m	O	NE	NE	NE	NNE	SE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	O	NNE
Velocità Vento a 10m (m/s) Media delle medie	1.8	2	2,1	2	1,9	1,7	1,7	1,6	1,6	1,5	1,7	1,9	1,9

Tab. 2. Stazione ARPAV di Sant'Apollinare: Media dati climatici del periodo 1994–2023. Temperatura media (°C), Temperatura minima (°C), Temperatura massima (°C), Precipitazioni (mm), Umidità relativa (%), Direzione e Velocità del Vento.

	Calma	Bava di vento	Brezza leggera	Brezza tesa	Vento moderato	Vento teso	Vento fresco	Vento forte	Burrasca	Burrasca forte	Tempesta	Tempesta violenta	Uragano
m/s	0-0,2	0,3-1,5	1,6-3,3	3,4-5,4	5,5-7,9	8-10,7	10,8-13,8	13,9-17,1	17,2-20,7	20,8-24,4	24,5-28,4	28,5-32,6	>32,7

Tab. 3. Scala di Beaufort.

3.1.1.5 Radiazione solare

La radiazione solare globale, fra i parametri fino ad ora presi in esame, è stato quello che ha avuto una variazione minore.
L'insolazione mensile è inferiore alla media nei mesi da gennaio ad aprile e da settembre a dicembre.
La radiazione solare è più elevata nei mesi tardo-primaverili, estivi, con il massimo nei mesi di giugno e luglio.
In Tabella 4 sono riportati i valori di radiazione solare, espressi in mega joule al metro quadrato (MJ/m^2), rilevati dalla stazione di Sant'Apollinare tra il 1° gennaio 1994 e il 31 dicembre 2023.

RADIAZIONE SOLARE GLOBALE (MJ/m^2)													
Anno	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Somma annuale
2023	154.996	257.524	457.154	582.973	625.297	756.739	797.104	688.31	518.223	321.146	208.441	124.619	5.492.526
Medio mensile	140.452	229.564	409.497	514.437	652.229	736.738	762.401	642.682	449.095	281.096	152.481	114.598	5.085.271

Tab. 4 Stazione ARPAV di Sant'Apollinare: Radiazione solare globale (MJ/m^2) calcolata sul periodo 1994-2023 e riferimento all'anno 2023.

3.1.2 I cambiamenti climatici osservati alla scala regionale[3]

Da uno studio sui dati di temperatura nel Veneto rilevati dalle stazioni meccaniche dell'ex Ufficio Idrografico del Magistrato alle Acque di Venezia, che coprono cinquant'anni dal secondo dopoguerra ai primi anni del 2000, è stata evidenziata una discontinuità intorno alla fine degli anni '80, che separa un primo periodo di temperature stabili, ed un secondo periodo di graduale crescita delle temperature. I dati di temperatura delle stazioni automatiche di Arpav, che hanno affiancato e sostituito i dati delle stazioni meccaniche a partire dagli anni novanta, confermano il trend di aumento.
I dati rilevati dalle 110 stazioni automatiche di ARPAV dal 1993 al 2020 evidenziano un aumento delle temperature medie pari a +0.55 °C per decennio che, considerando le sole aree pianeggianti (quota inferiore ai 50 m s.l.m.) sale a + 0.6 °C per decennio.

Il Veneto appartiene all'area mediterranea, ritenuta uno dei *punti caldi* del pianeta perché l'aumento delle temperature sta procedendo ad una velocità maggiore rispetto alla media globale: il trend di crescita globale per le terre emerse stimato dal NOAA (Amministrazione Nazionale per l'Oceano e l'Atmosfera, USA) per lo stesso periodo è pari a +0,38 °C per decennio.

L'aumento delle temperature medie in Veneto si riflette nel valore degli indicatori climatici quali il numero annuale di giornate estive e notti tropicali, con la speculare diminuzione dei giorni con gelate.
Particolarmente significativo è l'aumento del numero di notti tropicali (giorni con temperatura minima > 20 °C) che risulta di +7,1 giorni per decennio per le aree di pianura.
Per quanto riguarda l'andamento delle precipitazioni le tendenze risultano meno definite e influenzate dalla presenza di una spiccata variabilità interannuale.
Confrontando la prima e la seconda parte del trentennio 1993-2020 è possibile osservare un aumento del 15% delle precipitazioni medie annue, più marcato su Prealpi e Alta pianura rispetto al

[3] Tutti i dati e i grafici sono confrontabili in: www.arpa.veneto.it.

Polesine, accompagnato da un più evidente aumento della variabilità media interannuale dei quantitativi di precipitazione.
Diversi indicatori suggeriscono un aumento nell'intensità degli eventi di pioggia come il numero di giorni con precipitazione superiore a 20 mm che è aumentato del 10% per ogni decennio, con incrementi maggiori per le fasce altimetriche medio-alte.

Si registrano infine una forte riduzione dei ghiacciai dolomitici sia in termini di massa che di superficie, dimezzatisi nel corso del '900; modifiche nelle fasi fenologiche di diverse colture agrarie e innalzamento del livello del mare che nella laguna di Venezia si è alzato nel corso dei decenni per l'effetto combinato di eustatismo e subsidenza ed è attualmente circa 31 cm più alto di quello verificato ad inizio del secolo scorso[4].

3.1.2.1 Precipitazioni

La precipitazione cumulata nell'anno e nei mesi dell'anno è una variabile meteorologica e climatologica necessaria per l'analisi dei processi idrologici e idraulici e per le valutazioni relative alla disponibilità delle risorse idriche.

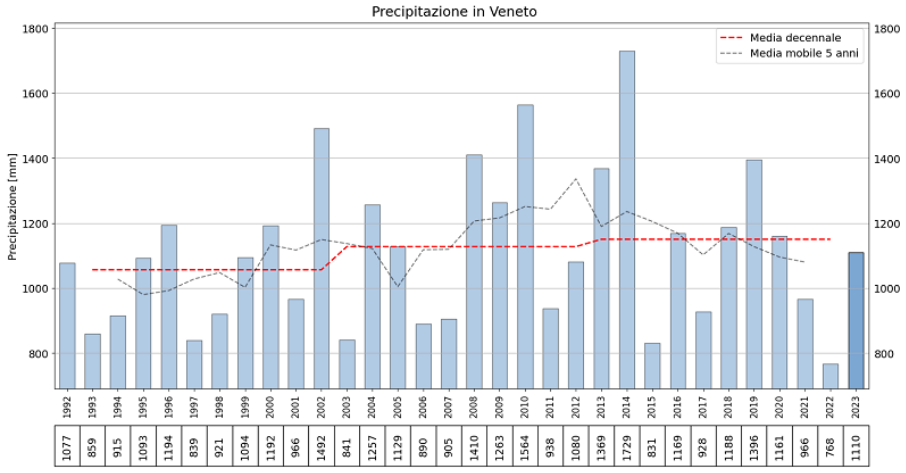


Fig. 21. Andamento delle precipitazioni sul territorio regionale dal periodo 1992 al 2023.

Nel corso dell'anno 2023 si stima che mediamente siano caduti sulla regione Veneto 1.110 mm di precipitazione. La precipitazione media annuale, riferita al periodo 1992-2022 è di 1.127 mm; gli apporti meteorici annuali sul territorio regionale sono stati stimati in circa 20.438 milioni di m^3 di acqua e risultano solo dell'1% inferiori alla media.
Gli apporti annuali del 2023 sono risultati nella media del periodo di riferimento.

I riferimenti statistici sono relativi agli anni del periodo 1991-2023, con copertura dell'intero territorio regionale. Dall'analisi delle carte delle differenze di precipitazione annua rispetto alla media 1991-2020 si evince che, in termini percentuali, nel corso del 2023 sono state inferiori ai valori storici le piogge cadute sul vicentino centro settentrionale (dal 5 al 25% in meno) mentre sono risultate superiori alla norma quelle registrate sulla parte settentrionale della provincia di Belluno (dal 5 a 40% in più).

[4] Fonte: Centro Maree di Venezia.

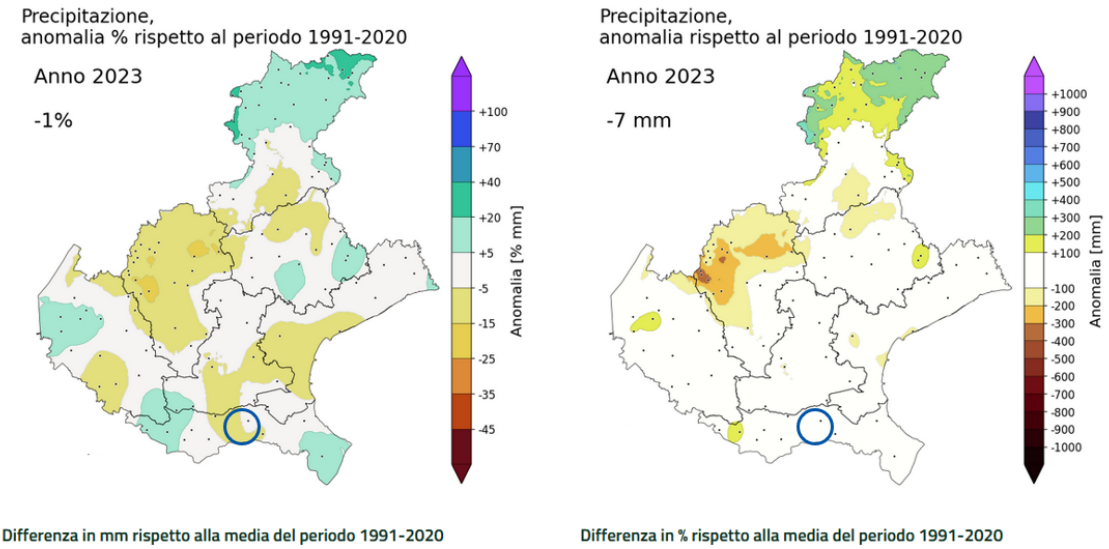


Fig. 22. Precipitazioni in mm nel 2023 in Veneto.

Il 2023, caratterizzato da una piovosità nella norma, conferma l'assenza di un trend significativo dagli inizi degli anni '90 ad oggi (Figura 22).

3.1.2.2 Temperatura

Questo indice dimensionale (°C), fornisce il valore medio annuo e stagionale assunto da ogni singola variabile (*Temperatura minima*, *Temperatura media*, *Temperatura massima*). Nel confronto con i valori medi di temperatura, è stata valutata la differenza di ciascuna delle tre variabili rispetto al comportamento medio nel periodo di riferimento 1991-2020.

Dal confronto con le mappe di Figura 23 è evidente che le temperature del 2023 sono state superiori ai valori medi del trentennio 1991-2020. Le *temperature massime giornaliere* in maniera generalmente minore rispetto alle *temperature minime giornaliere*. Queste ultime, infatti, sono state superiori ai valori medi di riferimento 1991-2020 con scarti compresi, su quasi tutto il Veneto, tra 1.0 e 1.5 °C.

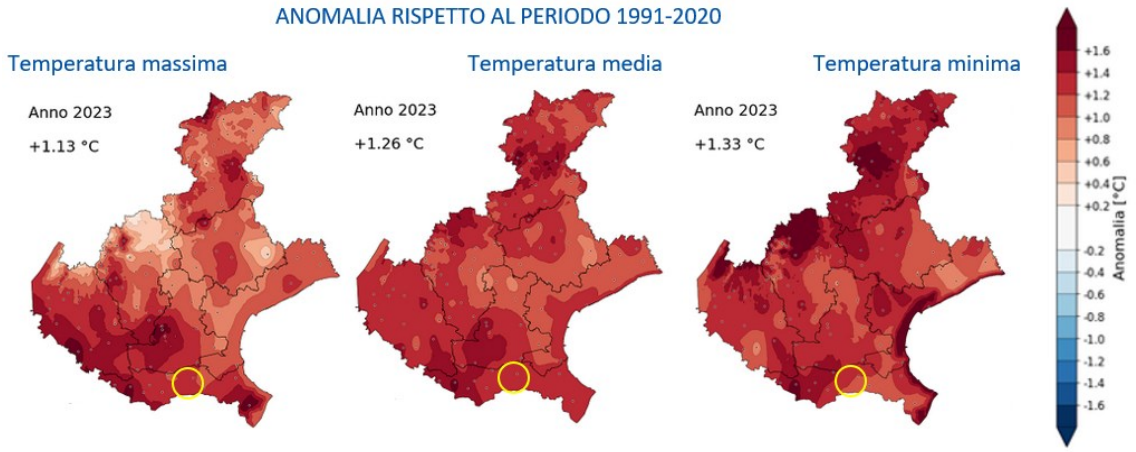


Fig. 23. Differenza di temperatura (massima, media, minima) rispetto al comportamento medio nel periodo di riferimento 1991-2020.

Le temperature medie giornaliere nel 2023, decisamente superiori alla media del periodo di riferimento, sono state le seconde più elevate del periodo 1992-2023 dopo quelle verificatesi nel corso del 2022, confermano il trend statisticamente significativo in aumento a partire dal 1993, con un incremento medio di quasi +0.6 °C ogni 10 anni.

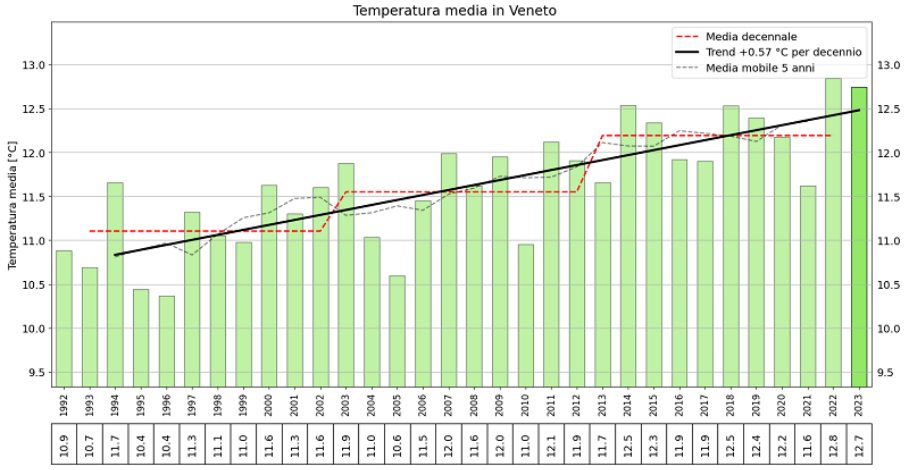


Fig. 24. Andamento della temperatura in veneto durante il periodo 1992-2023.

Considerando le singole stagioni del 2023, l'unica con valori termici in media o solo leggermente superiori a quelli medi stagionali, è stata la primavera (Figura 25). Le altre tre stagioni sono state ovunque più calde della norma, in maniera più decisa in inverno (soprattutto sulla pianura centro meridionale) e in autunno. Durante i mesi autunnali, la differenza rispetto alla media è stata più significativa sulle zone prealpine e lo scarto medio regionale rispetto al trentennio è stato pari a 2 °C.

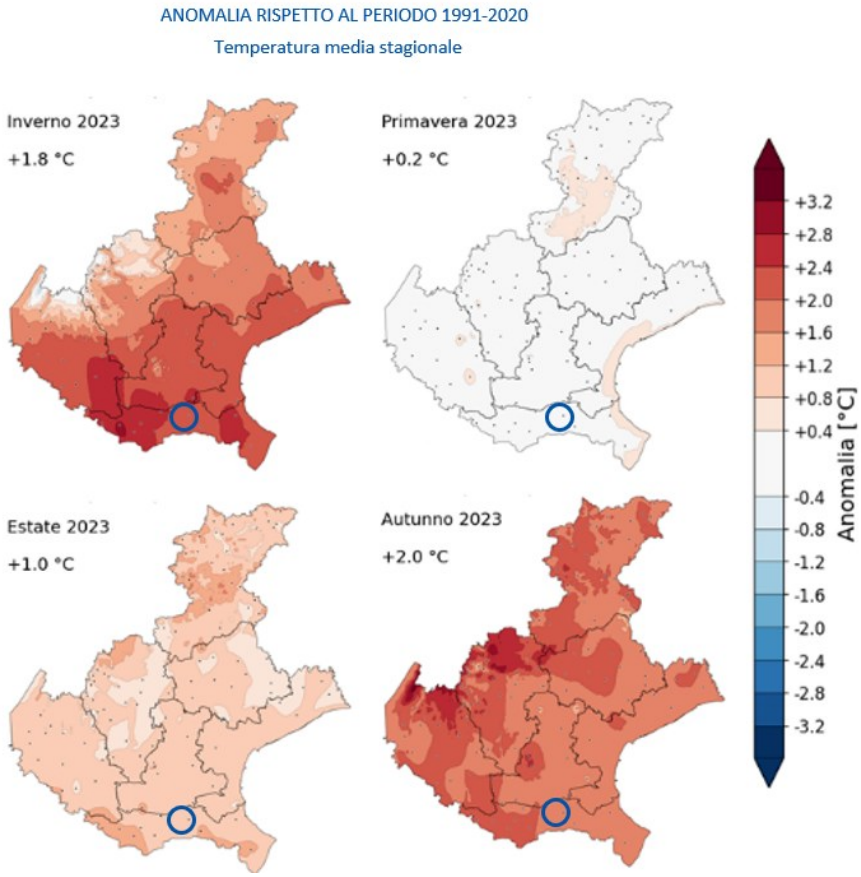


Fig. 25. Anomalia delle temperature stagionali riferite al periodo 1991-2020. Anno 2023.

3.1.2.3 Giorni di ondata di calore

Per *Ondata di Calore* si intende un periodo di tempo durante il quale la temperatura, in maniera persistente, si mantiene più elevata rispetto alle temperature usualmente rilevate in una determinata area in un periodo definito.
L'indice *Giorni di ondata di calore* (HWF *heatwave day frequency*) è la somma, per le diverse cadenze temporali esaminate (anno o singola stagione), del numero di giorni che rientrano nella definizione di ondata di calore. Lo studio delle ondate di calore e di come i cambiamenti climatici influiscono nel far in modo che esse si verifichino con maggior frequenza, è importante in quanto le temperature alte e persistenti per lunghi periodi rappresentano un rischio per la salute umana e gli ecosistemi.

Per il presente indicatore ARPAV considera ondata di calore: *un periodo di tempo di almeno 3 giorni consecutivi con temperatura massima giornaliera maggiore del 90esimo percentile (valutato sui 30 anni compresi tra il 1991 e il 2020, con una finestra mobile centrata su 31 giorni).*

Nel corso del 2023 i giorni di ondata di calore in Veneto sono stati ovunque superiori al valore storico del periodo 1991-2020, mediamente di circa 17 giorni; in particolare durante l'estate e l'autunno.
Le parti del Veneto che hanno fatto registrare più giorni di ondata di calore rispetto alla norma sono quelle sud occidentali e le zone pedemontane e montane. Nella parte centrale della regione e nei settori orientali gli scarti, seppur positivi, sono risultati minori.

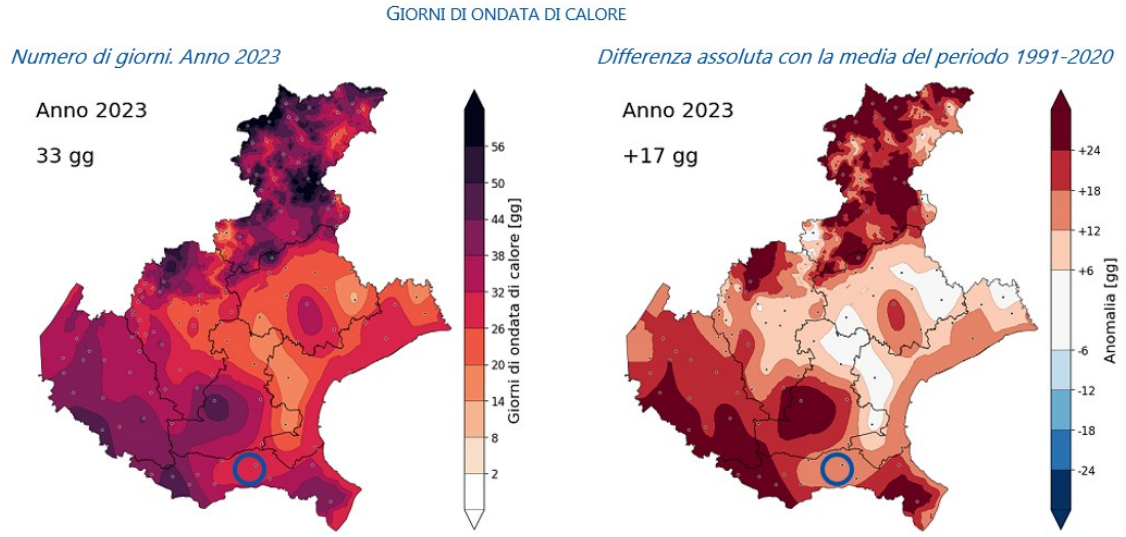


Fig. 26. Ondate di calore. Anno 2023

Anche considerando il trend del numero di giorni di ondata di calore a partire dal 1992 si nota un aumento statisticamente significativo, con un incremento medio di quasi 4 giorni ogni 10 anni (Figura 27).

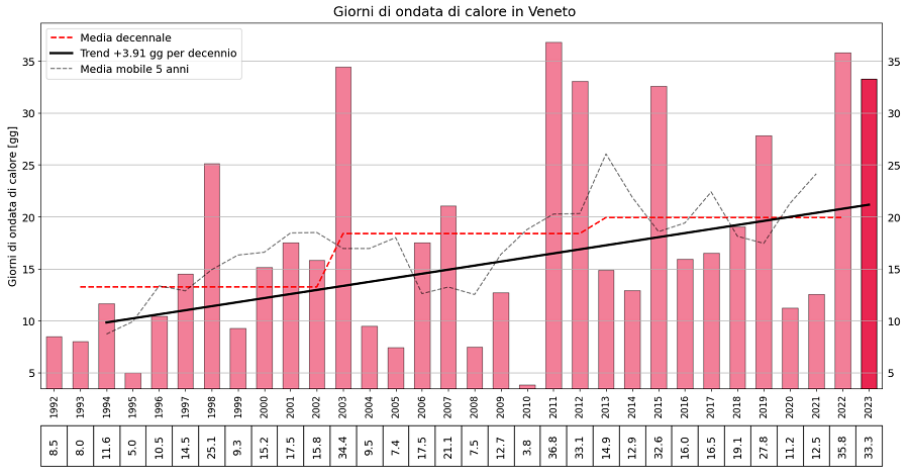


Fig. 27. Andamento dell'indice "Giorni di ondata di calore" nel Veneto. Periodo 1992-2023.

3.1.2.3 Notti tropicali

Per *Notte Tropicale* (TR) si intende una notte durante la quale la temperatura non scende mai al di sotto dei 20°C.

Durante queste notti, il caldo può essere molto intenso e può essere percepito un forte disagio fisico, sia da parte degli esseri umani sia da parte degli animali. Questo indicatore descrive la severità del caldo durante un determinato periodo in una data area.

Nel corso del 2022 in tutto il Veneto, ad eccezione delle zone montuose alpine e prealpine, le notti tropicali estive sono state superiori al valore storico del periodo 1993-2021, anche di molte unità. Il valore medio regionale del 2022 è pari a quasi 19 notti, mentre il valore storico di riferimento regionale del periodo 1993-2021 è di circa 10 notti.

Nel veneziano (e in particolare lungo la costa) e in alcune aree centrali delle province di Padova, Verona, Vicenza, Treviso e Rovigo nell'estate 2022 le notti tropicali hanno superato il valore medio anche di 15/20 giorni.

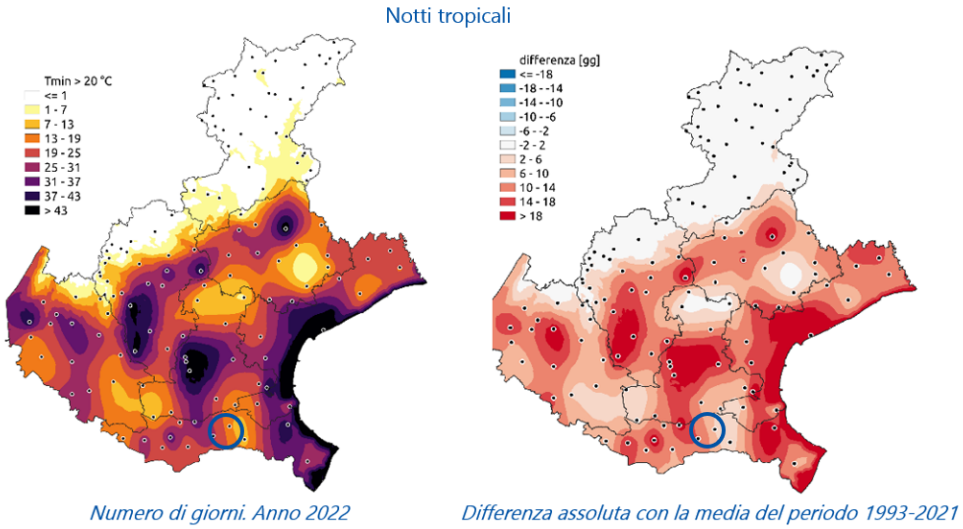


Fig. 28. Notti tropicali. Anno 2022

Considerando il trend del numero di notti tropicali a partire dal 1993, si nota un progressivo aumento che è considerato statisticamente significativo, con un incremento medio di quasi 5 giorni ogni 10 anni (Figura 29).

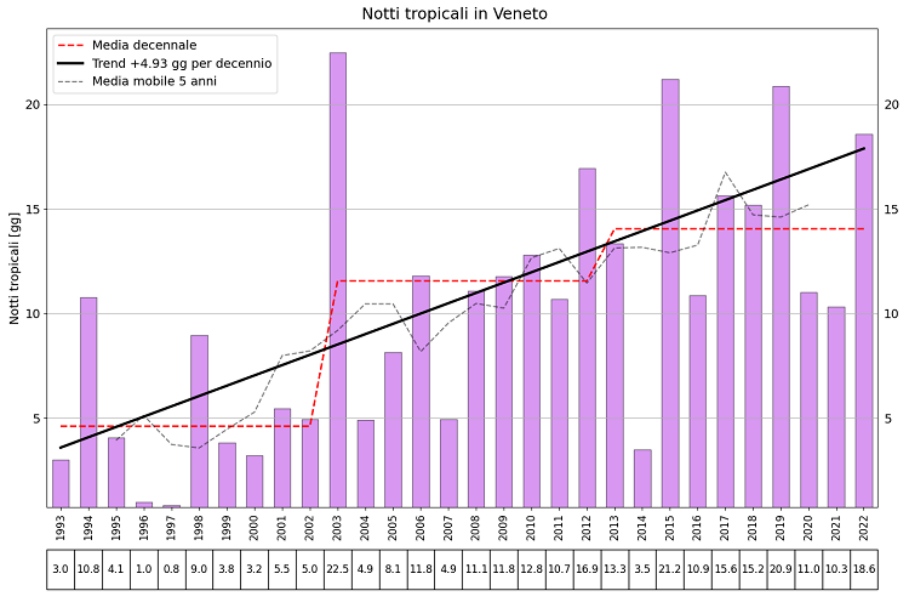


Fig. 29. Numero di Notti tropicali in Veneto - 1993-2022.

Considerando i singoli mesi estivi del 2022, il mese con più notti tropicali è stato luglio.
L'indice TR per l'estate 2022 e per i singoli mesi estivi è stato confrontato con i dati storici ed è stato valutato per la cadenza temporale della stagione estiva e per quelle mensili di giugno, luglio e agosto.

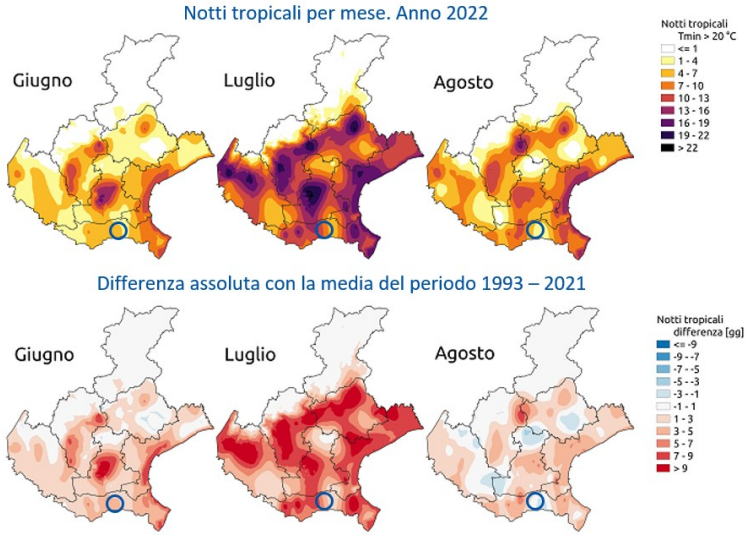


Fig. 30. Notti tropicali per mese nel 2022 e differenza assoluta per mese con la media 1993-2021

3.1.2.4 Giorni di gelo

Si definisce *Giorno di Gelo* un giorno con temperatura minima inferiore a 0°C e l'*Indice FD* (*number of Frost Days*) è la somma, per le diverse cadenze temporali esaminate (anno o singola stagione), del numero di giornate che rientrano nella definizione di giorno di gelo.
Il numero di giorni di gelo annuale permette di determinare l'intensità del freddo nei singoli anni e di valutarne la variabilità interannuale e l'eventuale tendenza significativa, come conseguenza del cambiamento climatico in atto. Sebbene la diminuzione del numero di giorni di gelo possa rappresentare, in specifici momenti dell'anno e in determinati ambiti, un vantaggio (per esempio la riduzione del numero di gelate primaverili è vista favorevolmente dal settore agricolo), essa è una diretta conseguenza dell'innalzamento della temperatura dell'aria dovuta ai cambiamenti climatici; sono, perciò, considerati negativamente gli scarti negativi e positivamente gli scarti positivi.

Nel corso del 2022 mediamente in Veneto i giorni di gelo (66 giorni) sono stati di 8 giorni inferiori al valore storico del periodo 1993-2021 (74 giorni).

Considerando il trend del numero di giorni gelo a partire dal 1993 si nota che esso è in diminuzione con un decremento medio di circa 8 giorni ogni 10 anni, valore considerato statisticamente significativo.

Per quanto riguarda le singole stagioni del 2022 la primavera è stata caratterizzata quasi ovunque da un numero di giornate di gelo superiori alla media, al contrario dell'autunno durante il quale le giornate con temperatura minima inferiore a 0°C sono state inferiori ad essa. In inverno, invece, la situazione è diversa se si valutano le zone di pianura e la Valbelluna o le zone prealpine, alpine e collinari. In queste ultime, infatti, le giornate di gelo sono state inferiori alla norma, mentre le prime sono state caratterizzate da un numero di giornate con temperatura minima sottozero superiore al valore storico dei 29 anni precedenti.

Dall'analisi delle spazializzazioni relative agli scarti del numero di giorni di gelo rispetto alla norma si deduce un *2022 più caldo della norma* con un numero di giorni di gelo inferiore al valore medio del periodo 1993-2021, in particolare durante i mesi autunnali.

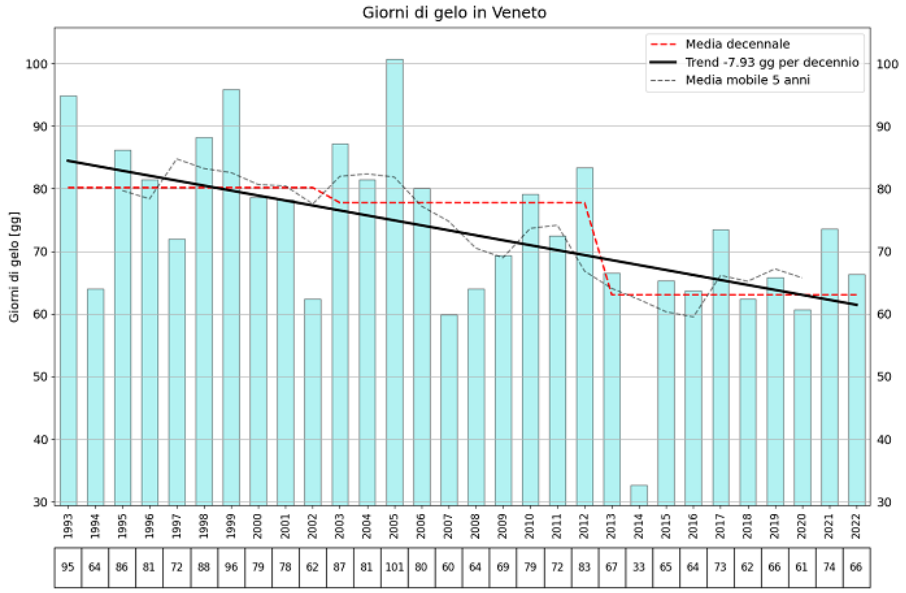


Fig. 31. Andamento dei Giorni di gelo dal periodo 1993 al 2022.

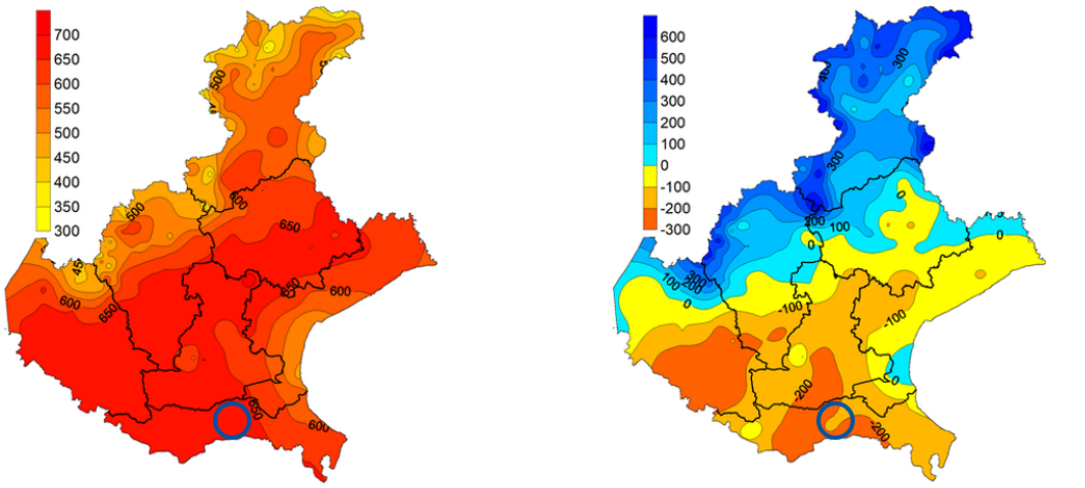
3.1.2.5 Bilancio Idroclimatico

Il "*Bilancio Idroclimatico*" (*BIC)* rappresenta la differenza tra gli apporti pluviometrici relativi al periodo considerato e la quantità di acqua evapotraspirata (evapotraspirazione di riferimento ET_0) nello stesso periodo.
L'evapotraspirazione di riferimento (ET_0) (calcolata sulla temperatura media, minima e massima dell'aria e sulla radiazione solare incidente al limite dell'atmosfera) misura la quantità di acqua dispersa in atmosfera, attraverso processi di evaporazione del suolo e traspirazione di una coltura di riferimento (superficie a prato, alta 8-15 cm), uniforme e completamente ombreggiante il terreno, in cui i processi di crescita e produzione non sono limitati dalla disponibilità idrica o da altri fattori di stress.

Il BIC è un primo indice per la valutazione del contenuto idrico dei suoli, quale saldo tra i millimetri in entrata (precipitazioni) e quelli in uscita (ET_0). Nelle carte del bilancio idrico climatico i valori positivi indicano condizioni di surplus idrico mentre quelli negativi rappresentano condizioni di deficit idrico e condizioni siccitose.

Il BIC, calcolato nel periodo di maggior vitalità delle colture (primavera/estate ossia da marzo ad agosto) e rappresentato spazialmente, consente di individuare le aree soggette a eventuali condizioni siccitose che hanno caratterizzato la Regione nel corso del 2023 confrontando l'andamento del 2022 con la media di riferimento 1994-2022.

In tutto il territorio veneto, nel semestre primaverile/estivo 2023 l'ET_0 stimata è risultata in linea o inferiore alla media.
L'ET_0 stimata sulla gran parte della pianura veneta è risultata compresa tra i 600 e i 700 mm. Nelle zone prealpine e lungo le coste veneziane sono stati stimati valori più bassi, compresi tra i 500 e i 600 mm, mentre nei settori alpini sono stati stimati valori ancora inferiori.



Evapotraspirazione di riferimento ET_0 del periodo primavera/estate 2023 *Bilancio Idroclimatico del periodo primavera/estate 2023*

Fig. 32. Evapotraspirazione di riferimento (ET_0) e Bilancio Idroclimatico (BIC) del periodo primavera/estate 2023.

I valori di ET_0 del semestre marzo-agosto 2023, quasi ovunque nel territorio regionale, sono stati inferiori alla media di circa 10/30 mm.

Il BIC del semestre primaverile-estivo nel 2023 risulta essere negativo (deficit idrico) in pianura, anche se in misura minore rispetto alla norma, e positivo (surplus idrico) nelle zone pedemontane, prealpine e alpine.

3.2 Aria

L'aria atmosferica è composta prevalentemente da azoto (78,09%), ossigeno (20,9%), argon (0,93%), anidride carbonica (0,04%) e altri gas (costituenti secondari); sono presenti inoltre sostanze in concentrazione variabile secondo le zone e il mutare delle condizioni meteorologiche, compresi molti altri composti derivanti dall'attività antropica (inquinanti di varia natura).

L'inquinamento atmosferico è definito dalla normativa italiana come "*ogni modificazione dell'aria atmosferica, dovuta all'introduzione nella stessa di una o di più sostanze in quantità e con caratteristiche tali da ledere o da costituire un pericolo per la salute umana o per la qualità dell'ambiente oppure tali da ledere i beni materiali o compromettere gli usi legittimi dell'ambiente*".[5]

Le cause principali dell'inquinamento dell'aria sono riconducibili alle emissioni in atmosfera di sostanze, derivanti da diverse fonti di origine antropica (trasporto stradale, processi industriali e per la produzione energetica, impianti per il riscaldamento, uso di solventi, smaltimento e trattamento dei rifiuti); talvolta le condizioni meteorologiche possono influenzare negativamente le concentrazioni degli inquinanti, come nel caso di periodi di siccità o in condizioni di calma di vento.

3.2.1 Riferimenti normativi

La normativa di riferimento è costituita dal D.Lgs. n. 155/2010, in attuazione della Direttiva 2008/50/CE riguardante la *"Qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa"*. Tale Decreto, entrato in vigore il 30 settembre 2010 in sostituzione della normativa precedente, regolamenta i livelli in aria-ambiente di biossido di zolfo, biossido di azoto, ossidi di azoto, monossido di carbonio, particolato (PM_{10} e $PM_{2,5}$), benzene, ozono e le concentrazioni di metalli (piombo, cadmio, nichel, arsenico) e B(a)P nel particolato.
Il D. Lgs.155/2010 è stato integrato e aggiornato dal Decreto Legislativo n. 250/2012, dai D.M. Ambiente 29/11/2012, D.M. 05/05/2015 e D.M. 26/01/2017.

Il 26 ottobre 2022 è stata pubblicata dalla Commissione europea una proposta di nuova direttiva sulla qualità dell'aria dal titolo: *"Proposal for a directive of the European Parliament and of the Council on ambient air quality and cleaner air for Europe"*, che andrà a sostituire e unificherà le direttive attualmente in vigore: 2008/50/CE e 2004/107/CE.
L'obiettivo è di giungere alla realizzazione del *"Piano d'azione per l'inquinamento zero"* per ridurre entro il 2050 l'inquinamento atmosferico a livelli non più considerati dannosi per la salute umana e gli ecosistemi naturali.
Nella nuova direttiva sono definiti standard intermedi per l'anno 2030 in previsione di un processo di progressivo allineamento con le Linee guida dell'OMS pubblicate nel settembre 2021 entro il 2050.
I limiti previsti dalla Commissione europea per il 2030 fanno già riferimento alle Raccomandazioni dell'OMS anche se per alcuni parametri, rimangono parzialmente superiori ai livelli raccomandati, come si vede dalla tabella sotto riportata in cui si confrontano, per PM_{10}, $PM_{2,5}$ e Biossido di azoto, i limiti proposti dalla nuova direttiva con quelli dell'attuale normativa e con le Linee guida OMS.

[5] D.L. 3 aprile 2006 n. 152 "*Parte V – Norme in materia di tutela dell'aria e di riduzione delle emissioni in atmosfera*".

Inquinante	Parametro	Direttiva 2008/50/CE	Linee guida OMS	Nuova Direttiva
PM_{10}	Media annua	40	15	20
	Media giornaliera	50	45	45
	Massimo n. superamenti media giornaliera in un anno	35	3	18
$PM_{2,5}$	Media annua	25	5	10
	Media giornaliera	-	15	25
	Massimo n. superamenti media giornaliera in un anno	-	3	18
Biossido di azoto	Media annua	40	10	20
	Media giornaliera	-	25	50
	Massimo n. superamenti media giornaliera in un anno	-	3	18

Tab. 5. PM_{10}, $PM_{2,5}$ e Biossido di azoto: confronto tra limiti Direttiva 2008/50/CE, valori guida OMS e limiti Nuova Direttiva da raggiungere entro 1/1/2030

La proposta di direttiva, inoltre, aggiorna e migliora le disposizioni relative alla valutazione della qualità dell'aria, all'informazione del pubblico e alle sanzioni in caso di inottemperanza degli obblighi. La proposta di direttiva prevede che ogni Stato membro possa posticipare, una volta per un massimo di 5 anni per una particolare zona o agglomerato del proprio territorio, il termine per il raggiungimento dei limiti nel caso in cui, in quella determinata zona o agglomerato, una serie di condizioni rendano oggettivamente più difficile, a parità di riduzione delle emissioni, il rispetto dei nuovi limiti. Quanto all'informazione al pubblico, gli Stati membri dovranno prestare particolarmente attenzione, implementando un *Indice di qualità dell'aria* omogeneo su scala nazionale per Biossido di zolfo, Biossido di azoto, PM_{10}, $PM_{2,5}$ e Ozono e diffondendo i relativi livelli tramite una fonte pubblica, analogamente a quanto già avviene a livello europeo.
La proposta è attualmente sottoposta ai negoziati che permetteranno di arrivare ad un testo finale condiviso da tutti gli Stati membri.

3.2.2 Rete di monitoraggio

La norma quadro in materia di controllo dell'inquinamento atmosferico rappresentata dal D. L.gs. n. 155/2010 contiene le definizioni di *Valore limite*, *Valore obiettivo*, *Soglia di informazione e Soglia di allarme*, *Livelli critici* e *Obiettivi a lungo termine*. Il Decreto individua l'elenco degli inquinanti per i quali è obbligatorio il monitoraggio (NO_2, NO_x, SO_2, CO, O_3, PM_{10}, $PM_{2,5}$, Benzene, Benzo(a)pirene, Piombo, Arsenico, Cadmio, Nichel, Mercurio, precursori dell'ozono) e stabilisce le modalità della trasmissione e i contenuti delle informazioni sullo stato della qualità dell'aria, da inviare al Ministero dell'Ambiente.

Il provvedimento individua nelle Regioni le autorità competenti per effettuare la valutazione della qualità dell'aria e per la redazione dei *Piani di Risanamento della qualità dell'aria* nelle aree nelle quali sono stati superati i valori limite. Stabilisce che le Regioni redigano un *Progetto di Zonizzazione* del territorio regionale sulla base dei criteri individuati in Appendice I al decreto stesso. Come indicato dal D.Lgs. n. 155/2010, la zonizzazione consiste nell'individuazione degli *Agglomerati* (cui corrisponde una zona territoriale con popolazione residente superiore a 250.000 abitanti, costituiti da un'area urbana principale e dall'insieme delle aree urbane minori che dipendono da quella principale sul piano demografico, dei servizi e dei flussi di persone e merci) e delle altre zone, la cui

individuazione è stata effettuata in base all'emissione del carico di inquinanti primari. L'attuale zonizzazione, in vigore dal 1° gennaio 2021, è stata approvata con Delibera di Giunta Regionale 1855/2020 e aggiorna l'assetto zonale previgente, che era stato ratificato con DGRV 2130/2012.

Il comune di Rovigo è inserito nella *Zona Pianura IT0522.*

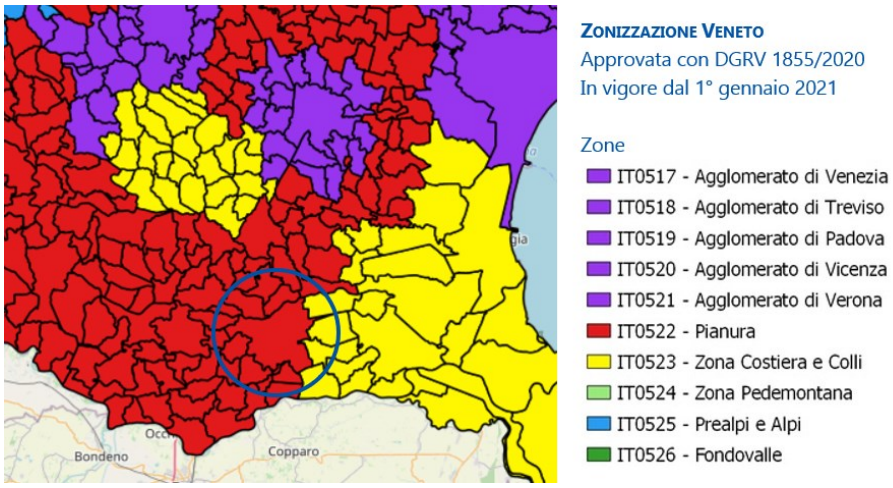


Fig. 33. Zonizzazione Veneto approvata con DGRV 1855/2020 in vigore dal 1° gennaio 2021.

La Regione Veneto ha approvato, con Deliberazione del Consiglio Regionale n. 57/2004, il "*Piano Regionale di Tutela e Risanamento dell'Atmosfera*" (PRTRA), successivamente aggiornato con DCRV n. 90/2016. Nel novembre 2021, con DGRV n. 1537/2021, la Giunta regionale ha avviato la procedura di aggiornamento del PRTRA, avvalendosi del supporto di ARPAV. La qualità dell'aria è costantemente monitorata su tutto il territorio, attraverso la Rete Regionale di centraline istallate da ARPAV.

3.2.3 Indicatori di sintesi[6]

In questo paragrafo si presentano gli indicatori utilizzati per descrivere lo stato della componente "*Aria*" rilevati nella centralina di monitoraggio IT1215A a Rovigo la cui localizzazione e i parametri monitorati sono indicati nella mappa di Figura 34.
Il periodo considerato per il lungo termine è dal 2002 al 2023, ciò permette di valutare, come richiesto dal D.L. 155/2010, la qualità dell'aria su archi temporali più lunghi rispetto al singolo anno.
La sintetizzazione dei dati è stata compiuta da ARPAV mediante l'analisi della media ottenuta per le stazioni di tipologia "*background*" e "*traffico/industriale*". La valutazione è riferita ai parametri di qualità dell'aria distinti secondo due scenari temporali: *a breve* e *a lungo termine*.

[6] Fonte dati: www.arpa.veneto.it

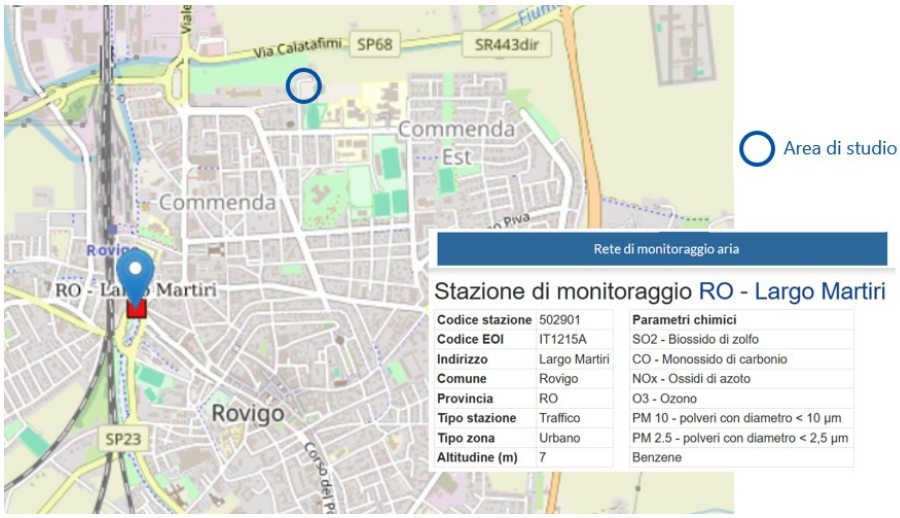


Fig. 34. Localizzazione della centralina di monitoraggio posta in largo Martiri rispetto all'area di studio.

3.2.3.1 Ossido di carbonio

L'ossido di carbonio (CO) o monossido di carbonio è un gas incolore, inodore, infiammabile, e molto tossico. Si forma durante le combustioni delle sostanze organiche, quando sono incomplete per difetto di aria (cioè per mancanza di ossigeno). La quantità emessa dipende dal rapporto aria-combustibile nella camera di combustione, dalle caratteristiche tecniche e dallo stato di usura del motore, dai sistemi di controllo delle emissioni e dalle condizioni di marcia del veicolo.
Il monossido di carbonio è molto diffuso soprattutto nelle aree urbane a causa dell'inquinamento prodotto dagli scarichi degli autoveicoli.

Inquinante	*Tipo di limite*	*Parametro statistico*	*Valore limite*
OSSIDO DI CARBONIO	Valore limite per la protezione della salute umana	Media massima giornaliera su 8 ore consecutive	10 mg/m^3

Tab. 6. Monossido di carbonio: parametri legislativi di riferimento. (Fonte: D.Lgs. 155/2010)

Nei 17 punti di campionamento regionali attivi nel 2024, non sono mai stati registrati superamenti del limite di 10 mg/m^3 calcolato come valore massimo giornaliero su medie mobili di 8 ore.

3.2.3.2 Biossido di zolfo

Normalmente gli ossidi di zolfo presenti in atmosfera sono l'anidride solforosa (SO_2) e l'anidride solforica (SO_3), sono anche indicati con il simbolo SO_x. Il biossido di zolfo o anidride solforosa, è un gas incolore, irritante, non infiammabile e dall'odore pungente, la cui presenza in atmosfera deriva dall'ossidazione dello zolfo nel corso dei processi di combustione relativi a prodotti organici di origine fossile, quali carbone, petrolio e i suoi derivati.

La valutazione dello stato attuale dell'indicatore è basata sul numero di superamenti registrati del Valore Limite giornaliero per la protezione della salute umana di 125 µg/m^3, da non superare più di 3 volte/anno e del Valore Limite orario per la protezione della salute umana di 350 µg/m^3, da non superare più di 24 volte/anno.

Inquinante	Tipo di limite		Parametro statistico	Valore limite
BIOSSIDO DI ZOLFO	Protezione per la salute umana	*Soglia di allarme*	Superamento per 3 ore consecutive del valore soglia	500 µg/m^3
		Limite orario	Concentrazione media oraria	350 µg/m^3 (da non superare più di 24 volte per anno)
		Limite di 24 ore	Concentrazione media giornaliera	125 µg/m^3 (da non superare più di tre volte per anno)
	Protezione della vegetazione	*Valore bersaglio*	Media annuale e Media invernale	20 µg/m^3

Tab. 7. Biossido di zolfo: valori limite per la protezione della salute umana, degli ecosistemi, della vegetazione e valori obiettivo secondo il D.Lgs. 155/2010.

L'andamento nel periodo 2002-2024 in tutte le stazioni regionali, denota una situazione molto positiva, in quanto non è stato registrato alcun superamento dei Valori Limite giornaliero ed orario. Molto positivo è anche l'esito della verifica sulla Soglia di Allarme (500 µg/m^3 per 3 ore consecutive), che non risulta essere mai stata superata nel periodo in esame.

Il biossido di zolfo si conferma, come già evidenziato negli anni precedenti, un inquinante primario non critico; ciò è stato determinato in gran parte grazie alle sostanziali modifiche dei combustibili avvenute negli ultimi decenni (da gasolio a metano, oltre alla riduzione del tenore di zolfo in tutti i combustibili, in particolare nei combustibili diesel).

3.2.3.3 Ossidi di azoto

Gli ossidi di azoto (NO_x) più rappresentativi dal punto di vista dell'inquinamento atmosferico sono il monossido di azoto (NO) e il biossido di azoto (NO_2), un gas dal colore rosso-bruno caratterizzato ad alte concentrazioni da un odore pungente e soffocante.
La loro presenza in atmosfera è dovuta ai processi di combustione le cui sorgenti sono costituite dal settore dei trasporti (soprattutto motori diesel), dalle centrali termoelettriche e dal riscaldamento domestico.
Gli ossidi di azoto contribuiscono alla formazione delle piogge acide, all'accumulo di nitrati nel terreno e nelle acque e alla formazione dello *smog fotochimico*, una particolare condizione di inquinamento atmosferico prodotto da un sistema di reazioni fotochimiche indotte dai raggi UV con conseguente formazione di inquinanti secondari quali l'ozono, perossiacetil nitrato (PAN), perossibenzoil nitrato (PBN), aldeidi e particelle carboniose che entrano nella composizione delle polveri fini.

Inquinante		Tipo di limite		Parametro statistico	Valore limite
OSSIDI DI AZOTO	NO_2	Protezione per la salute umana	*Soglia di allarme*	Superamento per tre ore consecutive del valore soglia	400 µg/m^3
			Limite orario	Concentrazione media oraria	200 µg/m^3 (da non superare più di 18 volte per anno)
			Limite annuale	Concentrazione media annua	40 µg/m^3
	NO_x	Protezione della vegetazione	*Limite annuale*	Concentrazione media annua	30 µg/m^3

Tab. 8. Ossidi di azoto: valori limite per la protezione della salute umana, degli ecosistemi, della vegetazione e valori obiettivo secondo il D.Lgs. 155/2010.

3.2.3.3.1 Biossido di azoto

A livello regionale la situazione è positiva: analizzando i dati della media annuale di NO_2 registrato presso 42 stazioni attive nel 2024, non sono stati registrati superamenti del Valore Limite annuale presso alcuna stazione.
In Figura 35 si può notare che, pur non rappresentando una verifica del superamento del VL annuale, che va esaminato stazione per stazione, i trend delle stazioni "medie" confermano, a partire dall'anno 2010, la permanenza dei livelli di concentrazione nelle stazioni di Traffico/Industriali e di Background, al di sotto della soglia di legge**.**

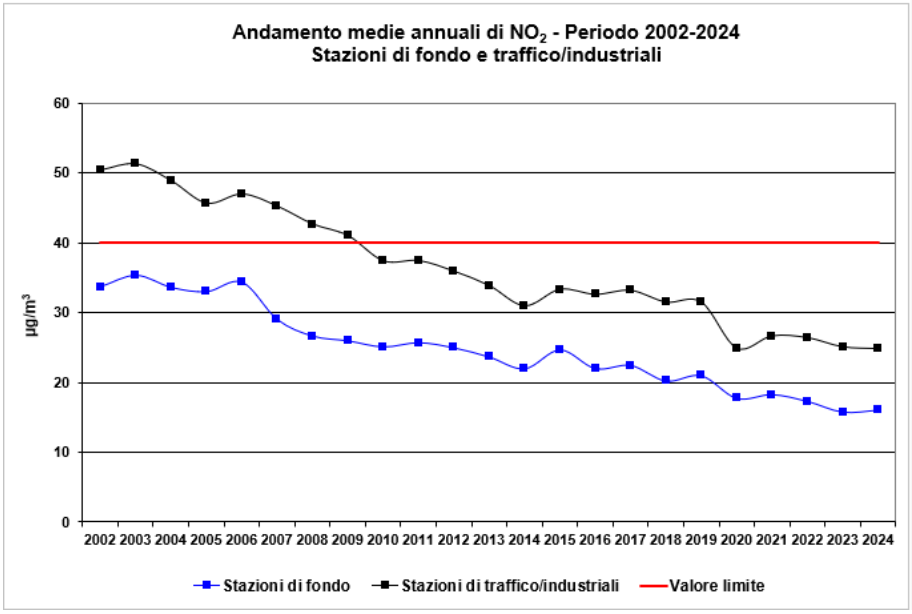


Fig. 35. Andamento della media annuale di NO_2 in µg/m³ nelle stazioni "medie" regionali di Background e Traffico/Industriali confrontato con il VL annuale (40 µg/m³), anni 2002-2024.

Nella stazione di riferimento non sono mai stati registrati superamenti di questo inquinante.

Parametro \ Anno	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Media annua (µg/m³)	58	40	39	43	48	41	44	40	39	38	34	38	35	37	29	28	30	31	25	28	29	25	24
Superamenti Soglia allarme	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Superamenti Limite orario	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0

Tab. 9. Stazione Largo Martiri RO - IT1215A: Indicatori di NO_2.

3.2.3.3.2 Ossidi di azoto

Per quanto riguarda la valutazione dell'impatto sugli ecosistemi è analizzato l'andamento degli ossidi di azoto in relazione al valore limite per la protezione della vegetazione, pari a 30 µg/m³ e calcolato come media delle concentrazioni orarie di NO_2 e NO dal 1° gennaio al 31 dicembre.
Per la valutazione dello standard per la protezione della vegetazione, gli ossidi di azoto sono monitorati esclusivamente nelle stazioni di fondo rurale.

Il grafico di Figura 36 evidenzia come questo parametro risulti nei limiti di legge in 6 delle 7 stazioni regionali considerate; si nota che in 4 stazioni le concentrazioni medie 2023 di ossidi di azoto si sono ridotte rispetto al quadriennio precedente.

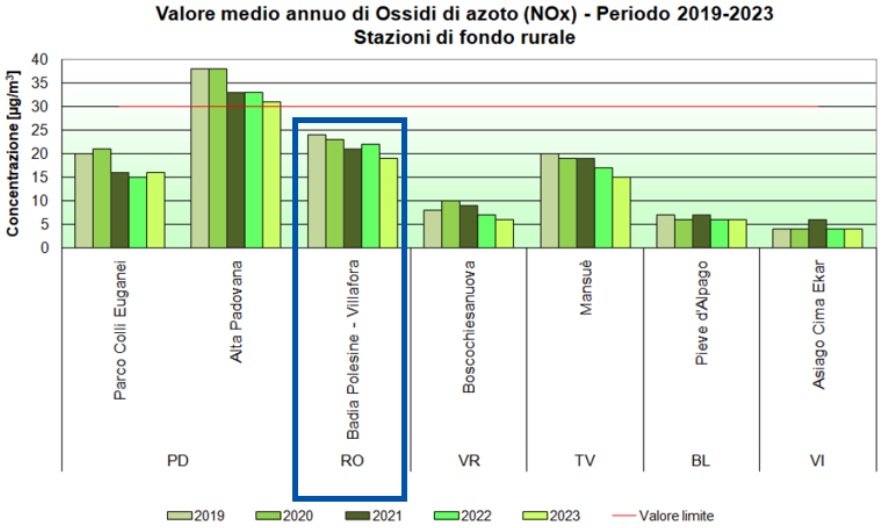


Fig. 36. Medie annuali di NO_x nel quinquennio 2019-2023 nelle stazioni di tipologia "fondo rurale".

3.2.3.4 Ozono

L'ozono è un gas tossico di colore bluastro, costituito da molecole instabili formate da tre atomi di ossigeno (O_3); queste molecole si scindono facilmente liberando ossigeno molecolare (O_2) e un atomo di ossigeno estremamente reattivo. Per queste sue caratteristiche l'ozono è un energico ossidante in grado di demolire sia materiali organici sia inorganici.
L'ozono è presente per più del 90% nella stratosfera, dove è prodotto dall'ossigeno molecolare per azione dei raggi ultravioletti. In stratosfera costituisce una fascia protettiva nei confronti delle radiazioni UV generate dal sole. L'ozono stratosferico si concentra in una particolare fascia detta ozonosfera posta fra i 20 e i 30 Km di altezza.
Nella troposfera in genere è presente a basse concentrazioni e rappresenta un inquinante secondario particolarmente insidioso. È prodotto nel corso di varie reazioni fotochimiche dagli inquinanti precursori prodotti dai processi di combustione (NO_x, idrocarburi, aldeidi). Nella troposfera la sorgente principale di ozono è data dal biossido di azoto che in presenza della luce solare dà origine per fotolisi all'ossigeno atomico (che produce l'ozono reagendo con l'ossigeno molecolare). Una notevole quantità di ozono viene anche prodotta nel corso delle ossidazioni degli idrocarburi presenti nell'aria. La produzione di ozono da parte dell'uomo è, quindi, indiretta.

La valutazione dello stato attuale dell'indicatore si basa sul *numero di superamenti* delle seguenti soglie di concentrazione in aria dell'ozono:

- ⇨ *Soglia di Informazione* oraria (SI)
- ⇨ *Soglia di Allarme* oraria (SA)
- ⇨ *Obiettivo a Lungo Termine* per la protezione della salute umana (OLT)
- ⇨ *Valore bersaglio* per la protezione della salute umana
- ⇨ *Valore bersaglio* per la protezione della vegetazione

Inquinante	Tipo di limite		Parametro statistico	Valore limite
OZONO	*Protezione per la salute umana*	*Soglia d'informazione*	Media di 1 ora	180 µg/m³
		Soglia di allarme	Media di 1 ora	240 µg/m³
		Obiettivo a lungo termine	Massimo giornaliero media mobile di 8 ore	120 µg/m³
		Valore bersaglio	Media massima di 8 ore nell'arco di 24 ore	120 µg/m³ da non superare più di 25 volte all'anno come media su 3 anni
	Protezione della vegetazione	*Valore bersaglio*	AOT40 calcolato sulla base dei valori di 1 ora da maggio e luglio	18.000 µg/m³/h come media su 5 anni
		Obiettivo a lungo termine	AOT40 calcolato sulla base dei valori di 1 ora da maggio e luglio	6000 µg/m³/h

Tab. 10. Ozono: valori limite per la protezione della salute umana e della vegetazione e valori obiettivo secondo il D.Lgs. 155/2010.

La Soglia *di Informazione* (180 µg/m^3) è definita come il livello oltre il quale vi è un rischio per la salute umana, in caso di esposizione di breve durata, per alcuni gruppi particolarmente sensibili della popolazione; raggiunta tale soglia è necessario comunicare al pubblico una serie dettagliata di informazioni inerenti al luogo, l'ora del superamento, le previsioni per la giornata successiva e le precauzioni da seguire per minimizzare gli effetti di tale inquinante. Tale soglia è stata superata durante i primi anni di monitoraggio, fino al 2008, in seguito saltuariamente fino ad azzerarsi negli ultimi anni.
Escluso l'anno 2006, non sono mai stati registrati superamenti della Soglia *di Allarme* (240 µg/m^3 definita come il livello oltre il quale vi è un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata).

Parametro \ Anno	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Superamenti Soglia Informazione	1	74	9	6	37	9	6	0	0	0	4	0	0	0	0	0	14	1	0	0	0	0	0
Superamenti Soglia Allarme	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Superamenti OLT	47	44	0	28	61	51	41	16	10	48	37	26	8	27	12	20	0	15	6	4	22	23	15

Tab. 11. Stazione Largo Martiri RO - IT1215A: Indicatori di O_3.

Il Decreto Legislativo n.155/2010, oltre alle soglie di informazione e allarme, fissa anche gli obiettivi a lungo termine per la protezione della salute umana e della vegetazione. Tali obiettivi rappresentano la concentrazione di ozono al di sotto della quale si ritengono improbabili effetti nocivi diretti sulla salute umana o sulla vegetazione e devono essere conseguiti nel lungo periodo, al fine di fornire un'efficace protezione della popolazione e dell'ambiente.

L'*Obiettivo a Lungo Termine* per la protezione della salute umana si considera superato quando la massima media mobile giornaliera su otto ore supera 120 µg/m^3; il conteggio è effettuato su base annuale. Dall'analisi della Tabella 11, si evidenzia che sono stati registrati superamenti ogni anno dell'*Obiettivo a Lungo Termine* (OLT).

In Veneto, delle 31 stazioni attive nel 2023, tutte hanno registrato superamenti dell'obiettivo a lungo termine e 18 stazioni hanno registrato superamenti della soglia di informazione.
La verifica dell'andamento nel periodo 2002-2023, in Figura 37, del numero di superamenti a livello regionale dell'OLT e della SI, pesato rispetto al numero di stazioni di fondo (BR, BS e BU) attive ciascun anno evidenzia un trend stabile, considerando l'ultimo decennio.

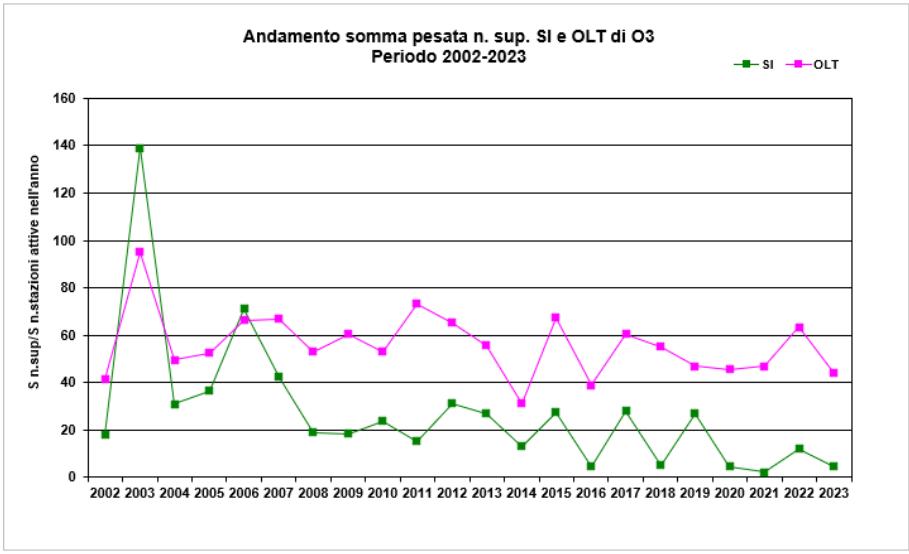


Fig. 37. Andamento della somma annuale del numero di superamenti della Soglia di informazione oraria e dell'Obiettivo a Lungo Termine di O_3 nel periodo 2002-2023, pesata sul totale delle stazioni attive per anno.

Nel grafico in Figura 38 si riportano le medie su tre anni dei giorni di superamento del valore obiettivo per la protezione della salute umana registrati nelle stazioni della Rete regionale che monitorano l'ozono (triennio 2021-2023), per un confronto con il valore obiettivo (media nel triennio inferiore a 25 superamenti).
Il valore obiettivo è stato rispettato solamente in sei stazioni su 26. Tale dato indica che, in generale, le concentrazioni medie di fondo dell'ozono su scala regionale sono più elevate rispetto agli standard imposti dalla Comunità Europea[7].

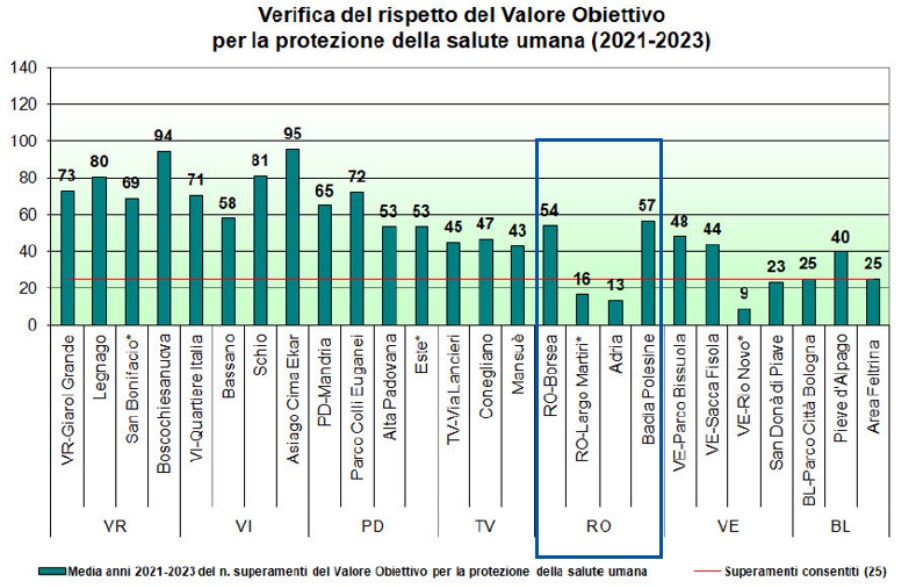


Fig. 38. Verifica del rispetto del valore obiettivo per la protezione della salute umana per il triennio 2021-2023.

L'*Obiettivo a Lungo Termine* per la protezione della vegetazione è stabilito in 6000 $\mu g/m^3 \cdot h$, elaborato come AOT40 (*Accumulated Ozone exposure over a Threshold of 40 ppb*). Tale parametro

[7] Si rileva che le concentrazioni di ozono nelle stazioni di traffico devono essere considerate come indicative, in quanto la reale concentrazione di ozono in atmosfera deve considerare altri cicli fotochimici, come il ciclo degli ossidi di azoto, la cui concentrazione in siti di traffico è in grado di modificare il bilancio dell'ozono.

si calcola utilizzando la somma delle concentrazioni orarie eccedenti i 40 ppb (circa 80 µg/m^3) ottenuta considerando i valori orari di O_3 registrati dalle 8.00 alle 20.00 (ora solare) nel periodo compreso tra il 1° maggio e il 31 luglio. L'AOT40 deve essere calcolato esclusivamente per le stazioni finalizzate alla valutazione dell'esposizione della vegetazione, assimilabili in Veneto alle stazioni di tipologia "*fondo rurale*".
La verifica del rispetto del valore obiettivo è effettuata sulla base della media dei valori calcolati nei cinque anni precedenti.

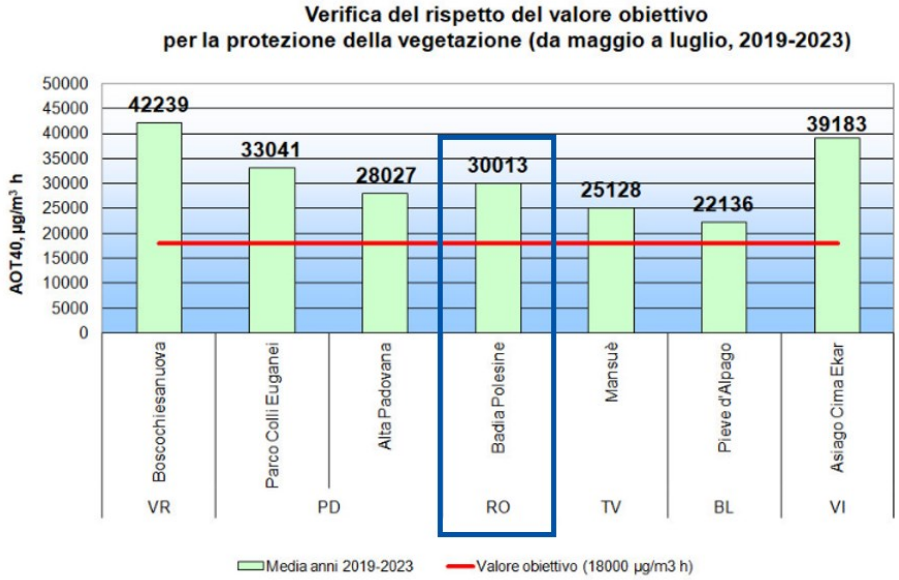


Fig. 39. Valore obiettivo per la protezione della vegetazione calcolato per le stazioni di tipologia "fondo rurale" nel quinquennio 2019-2023.

Nella Figura 39 si riporta la valutazione del valore obiettivo calcolato sul quinquennio 2019-2023. Si osserva che il valore obiettivo non è rispettato in nessuna delle stazioni considerate.

3.2.3.5 Polveri sottili

Con il termine PTS (Particolato Totale Sospeso) o PM (*Particulate Matter*) si identificano tutte le particelle solide o liquide che restano in sospensione nell'aria. Il particolato è costituito da un insieme eterogeneo di sostanze la cui origine può essere primaria (emesse come tali da processi di combustione e industriali) o derivata, originate da una serie di reazioni chimico-fisiche ma anche da processi naturali, quali l'erosione dei suoli e le eruzioni vulcaniche.

La caratterizzazione del particolato sospeso si basa anche sulla misura della dimensione media delle particelle poiché questa determina il grado di penetrazione nell'apparato respiratorio e la conseguente pericolosità per la salute umana. Quelle di dimensioni inferiori a 10 micron hanno un tempo medio di vita (permanenza in aria) che varia da pochi giorni fino a diverse settimane e possono essere veicolate dalle correnti atmosferiche anche per lunghe distanze.

Con il termine PM_{10} si indica la frazione di particolato con diametro aerodinamico inferiore a 10 micron e con il termine $PM_{2,5}$ le polveri con diametro inferiore a 2,5 micron. Le polveri sottili (PM_{10} e $PM_{2,5}$) costituiscono la frazione più dannosa per l'uomo perché non è trattenuta dalle vie aeree

superiori e può penetrare fino agli alveoli polmonari; esse rappresentano la parte più rilevante dell'inquinamento atmosferico nelle principali aree urbane del Veneto.

Inquinante		Tipo di limite	Parametro statistico	Valore limite
POLVERI FINI	PM_{10}	Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana	Concentrazione media di 24 ore (da non superare più di 35 volte per anno)	50 µg/m³
		Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Concentrazione media annua	40 µg/m³
	$PM_{2,5}$	Valore limite per la protezione della salute umana	Media annuale	25 µg/m³

Tab. 12. Polveri fini: parametri legislativi di riferimento. (Fonte: D.Lgs. 155/2010)

3.2.3.5.1 Particolato PM_{10}

La normativa stabilisce per il PM_{10} due limiti per la protezione della salute, da valutare in riferimento a differenti periodi di esposizione: "*a breve termine" (*media giornaliera) e "*a lungo termine*" (media annuale).
Il parametro di valutazione "*a breve termine*" fissa un limite massimo di 35 superamenti/anno del valore medio giornaliero di 50 µg/m³.
Il parametro di valutazione "*a lungo termine*" prescrive un limite massimo alla concentrazione media annuale uguale a 40 µg/m³.

Considerando i risultati del monitoraggio per quanto riguarda il *Valore Limite giornaliero a breve termine"*, sono sempre stati registrati superamenti del limite di 50 µg/m³, mentre il limite massimo della concentrazione *media annuale* di 40 µg/m³ è sempre stato rispettato, escluso i primi quattro anni di monitoraggio

Anno / Parametro	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
N. sup. Limite giornaliero	-	-	135	133	114	107	72	90	70	90	86	56	32	77	43	72	46	55	65	53	65	49	53
Media annua	-	-	50	50	47	42	35	39	37	41	38	32	27	34	31	35	32	32	31	29	31	30	28

Tab. 13. Stazione Largo Martiri RO - IT1215A: Indicatori di PM_{10}.

A livello regionale, dalla valutazione dei dati rilevati presso le 39 stazioni attive nel 2023, il 72% del totale ha registrato il superamento del Valore Limite giornaliero, mostrando una situazione di criticità diffusa specialmente nelle aree di pianura. Questo dato comporta una valutazione negativa dello stato attuale dell'indicatore. Non vi sono stati superamenti del valore limite annuale.

Il grafico in Figura 40 mostra i valori medi annuali regionali nel periodo 2002-2023 ottenuti differenziando le stazioni di tipologia fondo (urbano, suburbano e rurale) da quelle di tipologia traffico/industriale.

Dal 2005 si osserva una visibile riduzione delle concentrazioni medie di PM_{10} in entrambe le tipologie di stazione fino al 2010. A livello regionale si nota, inoltre, che è andata gradualmente riducendosi la differenza tra le concentrazioni medie annuali registrate nelle centraline di traffico/industriali e in quelle di fondo. Nel 2023 si osservano livelli di concentrazione media regionale di poco inferiori a quelle dell'anno precedente ma superiori al 2021.

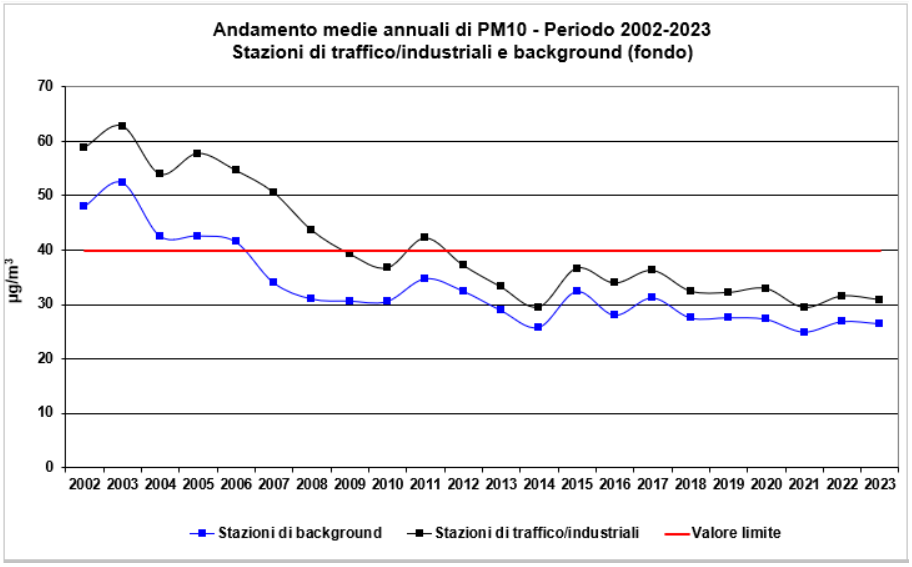


Fig. 40. Andamento delle Medie annuali di PM_{10} durante il periodo 2002-2023.

Il particolato PM_{10} è l'inquinante più critico per la qualità dell'aria nel Veneto, soprattutto per la difficoltà di rispettare il valore limite giornaliero, standard imposto dalla Comunità Europea e fissato dal Decreto Legislativo 155/2010.
Pur non rappresentando una verifica del superamento del VL annuale, che va esaminato stazione per stazione, il trend della stazione "media" di Background e di Traffico/Industriale evidenzia un miglioramento dei livelli di concentrazione, nel lungo periodo; tuttavia il permanere di numerosi superamenti del valore limite giornaliero determina una valutazione incerta del trend, rafforzata dal fatto che negli ultimi 5 anni non si sono riscontrate fluttuazioni significative della concentrazione di polveri se non dovute a condizioni meteorologiche più o meno favorevoli alla loro dispersione.

3.2.3.5.2 Particolato $PM_{2,5}$

Il D.Lgs. 155/2010 stabilisce per il $PM_{2,5}$ un valore limite di 25 µg/m^3 calcolato come media annua, da raggiungere entro il 1° gennaio 2015.

Anno / Parametro	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Media annua	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31	29	25	21	28	24	28	25	24	23	20	23	23	23

Tab. 14. Stazione Largo Martiri RO - IT1215A: Indicatori di $PM_{2,5}$.

I valori misurati nella stazione di monitoraggio a Rovigo sono entro i limiti.

Analizzando le concentrazioni annuali e confrontandole con il Valore Limite nelle 23 stazioni di monitoraggio attive nel 2023, si evidenzia come il *Valore Limite annuale* sia stato rispettato in tutte le stazioni. Tuttavia, poiché le concentrazioni annuali sono di poco inferiori al Valore Limite, la valutazione dello stato attuale dell'indicatore è incerta. Negli anni precedenti il rispetto del Valore Limite in tutte le stazioni di monitoraggio si era verificato solo nel 2014 e nel 2021.

Nel grafico in Figura 41 si riportano le variazioni della media annuale del $PM_{2,5}$ nel periodo compreso tra il 2019 e il 2023. Nel 2023 si osservano livelli di $PM_{2.5}$ complessivamente stazionari rispetto a quelli del 2022, inoltre nel 2023, come nel biennio precedente, non si sono verificati superamenti del valore limite annuale di 25 µg/m^3, a differenza dei primi due anni del quinquennio in esame.

Date le concentrazioni tipiche di questo inquinante che mostrano livelli vicini al limite, il particolato $PM_{2.5}$ deve essere tenuto sotto stretto controllo, soprattutto negli agglomerati urbani.

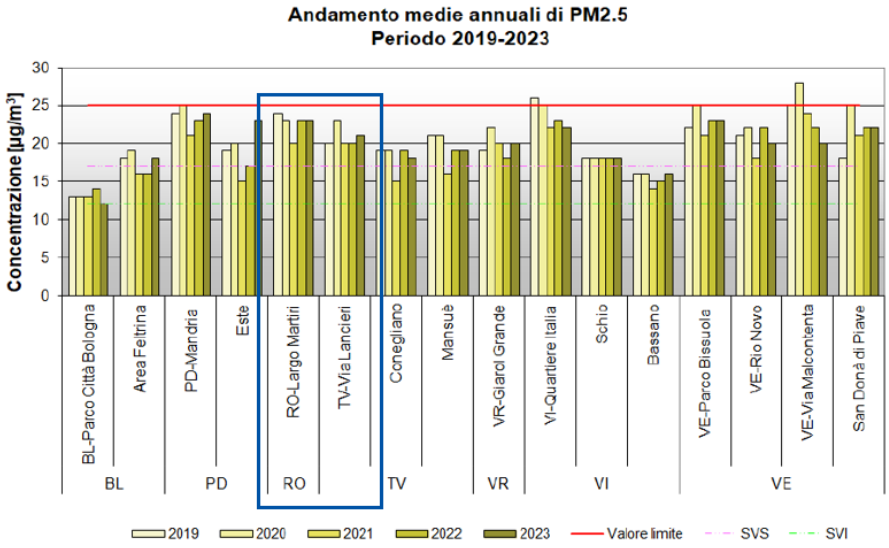


Fig. 41. Andamento delle Medie annuali di $PM_{2,5}$ durante il periodo 2019-2023.

3.2.3.6 Idrocarburi policiclici aromatici

Gli idrocarburi policiclici aromatici, noti anche con l'acronimo IPA, comprendono una classe numerosa di composti organici tutti caratterizzati strutturalmente dalla presenza di due o più anelli benzenici condensati fra loro, in un'unica struttura piana, attraverso coppie di atomi di carbonio condivisi fra anelli adiacenti. Sono conosciuti più di cento IPA, diversi ne sono stati classificati dall'*International Agency for Research on Cancer* (IARC - 1987) come probabili cancerogeni, tra i quali: l'acenaftene, l'acenaftilene, l'antracene, il benzo(a)antracene, il dibenzo(a,h)antracene, il crisene, il pirene, il benzo(a)pirene, l'indeno(1,2,3-c,d)pirene, il fenantrene, il fluorantene, il benzo(b)fluoroantene, il benzo(k)fluoroantene, il benzo(g,h,i)perilene e il fluorene.
Solitamente nell'aria non si ritrovano mai come composti singoli, ma all'interno di miscele, dove sono presenti diversi IPA in proporzione variabile. Questa miscela di idrocarburi rende difficile l'attribuzione delle conseguenze sulla salute pubblica di uno specifico IPA.

Inquinante	Tipo di limite	Parametro statistico	Valore limite
B(a)P	*Valore obiettivo*	Concentrazione media annua	1,0 ng/m^3
C_6H_6	*Valore limite per la protezione della salute umana*	Concentrazione media annua	5,0 µg/m^3

Tab. 15. IPA: valori limite per la protezione della salute umana e valori obiettivo secondo il D.Lgs. 155/2010.

3.2.3.6.1 Concentrazioni di Benzo(a)pirene

Anno / Inquinante	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Media annua	-	-	-	-	-	1	0.5	0.9	0.8	1	0.9	0.9	0.5	0.9	0.7	0.8	0.5	0.8	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5

Tab. 16. Stazione Largo Martiri RO - IT1215A: Indicatori di B(a)P.

Nella stazione di riferimento non sono mai stati registrati superamenti del valore limite annuale di 1,0 µg/m^3.

A livello regionale, dal confronto tra i livelli di benzo(a)pirene registrati presso le 20 stazioni attive nel 2023 e il Valore Obiettivo, si osserva uno stato negativo dell'indicatore poiché nel 55% delle stazioni tale valore è stato superato. Considerando le concentrazioni rilevate negli ultimi 5 anni la valutazione complessiva del trend è incerta, poiché negli anni le tendenze sono state alterne (Figura 42).

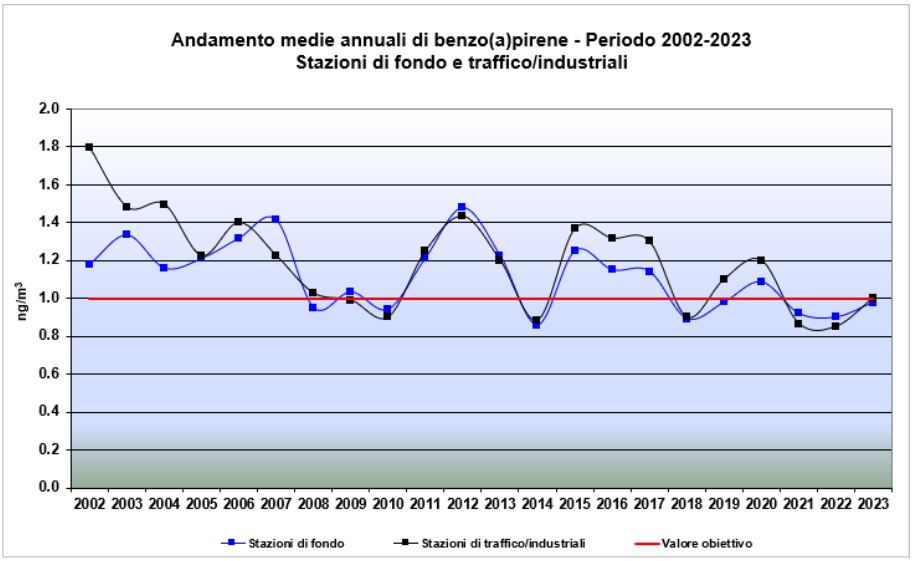


Fig. 42. Andamento della media annuale di benzo(a)pirene (in ηg/m^3) dal 2002 al 2023 nelle stazioni "medie" regionali confrontato con il Valore Obiettivo annuale (1,0 ηg/m^3).

La sorgente emissiva principale di benzo(a)pirene è costituita dalla combustione di biomassa per il riscaldamento domestico che, come evidenziato dall'indagine sul consumo della legna condotta da ARPAV, nell'ambito del progetto PREPAIR, risulta essere una pratica piuttosto diffusa in tutta la Regione.

3.2.3.6.2 Concentrazioni di Benzene

Durante il periodo di monitoraggio non sono mai stati registrati superamenti del valore limite annuale di 5,0 µg/m^3.

Anno / Inquinante	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Media annua	-	-	-	-	-	3.8	2.5	1	1.2	1.1	0.9	1	0.9	0.8	1.2	0.9	1.2	0.9	1,1	0.8	0.9	0.8	1.2

Tab. 17. Concentrazione media annua di Benzene. (µg/m^3)

Dall'analisi dei dati delle 11 stazioni regionali attive nel 2023 si desume un quadro positivo poiché né le stazioni di Traffico né quelle di Background (BU e BR) sono state interessate dal superamento del VL annuale.

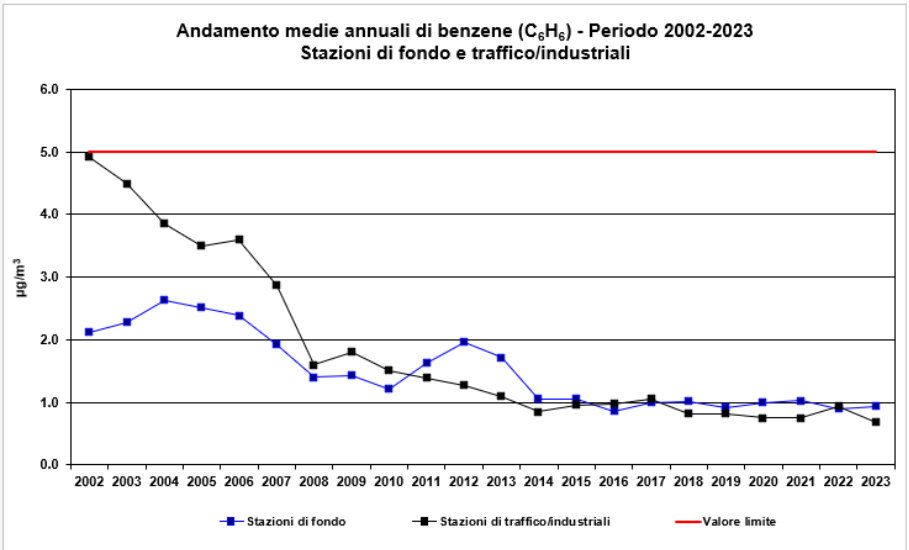


Fig. 43. Andamento della media annuale di benzene (in µg/m³) dal 2002 al 2023 nelle stazioni "medie" regionali di Fondo e di Traffico/Industriali del Veneto confrontato con il VL annuale (5 µg/m³).

3.2.3.7 Elementi in tracce nel PM_{10}

Tra i metalli pesanti con densità maggiore di 5 g/cm³, alcuni (piombo, cadmio, mercurio, antimonio, selenio, nichel, vanadio e altri) sono immessi nell'ambiente sotto forma di ossidi o di solfuri attraverso la combustione di olio combustibile, di carbone o rifiuti (che ne contengono tracce), oppure nel corso di processi industriali. Questi composti, dopo una certa permanenza in atmosfera possono entrare nella catena alimentare, dando luogo a pericolosi fenomeni di bioaccumulo negli organismi viventi. Una via preferenziale è inoltre costituita dalle particelle di polvere che possono fungere da vettore per questi metalli. L'obbligo di monitoraggio di questi inquinanti è stato introdotto dal D.Lgs. 152/2007 (abrogato e sostituito dal D.Lgs. 155/2010).

Inquinante	Tipo di limite	Parametro statistico	Valore limite
Piombo	*Valore limite per la protezione della salute umana*	*Media Annuale*	*0,5 µg/m³*
Nichel	*Valore obiettivo*	*Media Annuale*	*20 ηg/m³*
Arsenico	*Valore obiettivo*	*Media Annuale*	*6,0 ηg/m³*
Cadmio	*Valore obiettivo*	*Media Annuale*	*5,0 ηg/m³*

Tab. 18. Elementi in tracce (ET): valori limite per la protezione della salute umana e valori obiettivo secondo il D.Lgs. 155/2010.

La concentrazione di As, Cd, Ni e Pb è determinata analiticamente sulle polveri fini PM_{10}, in alcune delle postazioni dove questo inquinante viene monitorato.

Dall'analisi dei dati delle 19 stazioni regionali attive nel 2023 si desume un quadro positivo poiché né le stazioni di Traffico né quelle di Background (BU e BR) sono state interessate dal superamento del VL annuale.

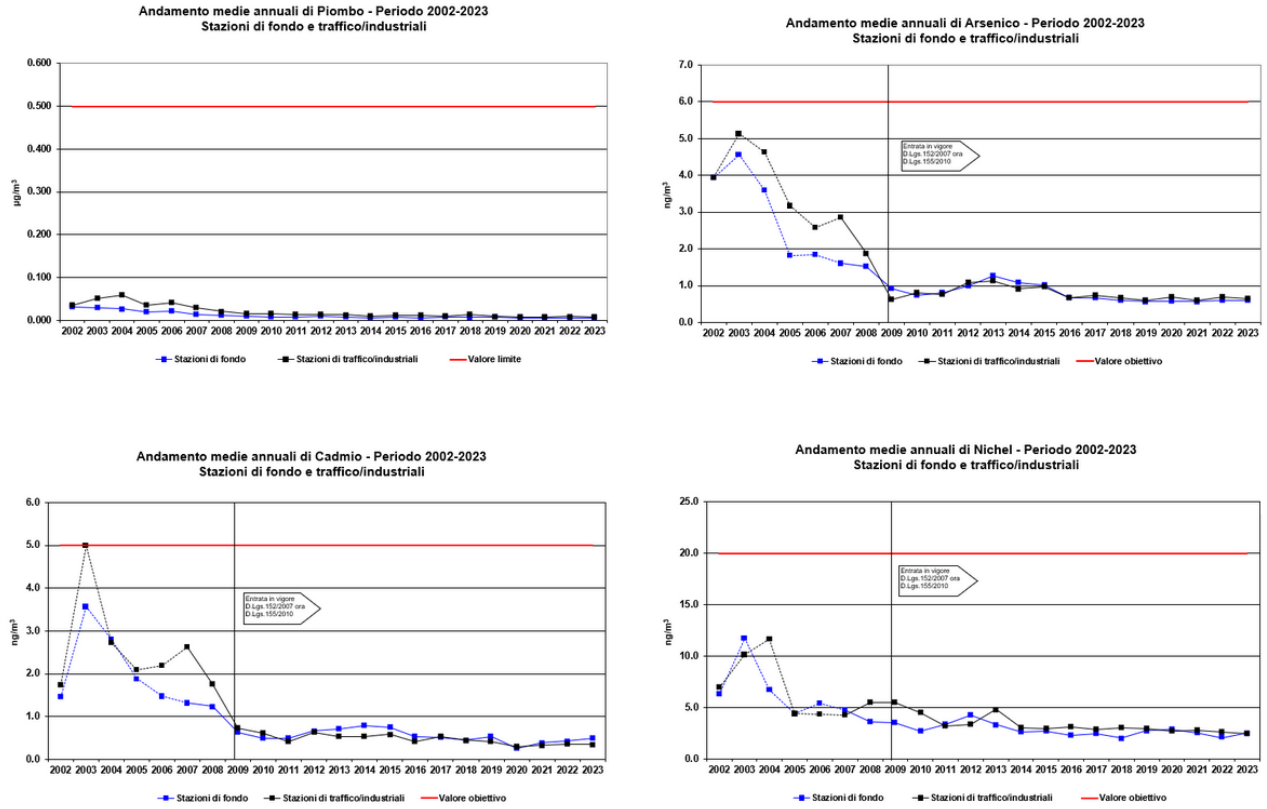


Fig. 44. Andamento della media annuale di Pb (µg/m³), As (ηg/m³), Ni (ηg/m³) e Cd (ηg/m³) dal 2002 al 2023 nelle "stazioni medie" regionali confrontato con i rispettivi Valore Limite annuale e Valore Obiettivo annuale.

3.2.4 Indice di Qualità dell'Aria - IQA

Un indice di qualità dell'aria è una grandezza che permette di rappresentare in maniera sintetica lo stato di qualità dell'aria considerando contemporaneamente i dati di più inquinanti atmosferici.
L'indice, associato a una scala di giudizi sulla qualità dell'aria, rappresenta uno strumento di immediata lettura, svincolato dalle unità di misura e dai limiti di legge che possono essere di difficile comprensione per i non addetti ai lavori.
L'indice di qualità dell'aria adottato da ARPAV fa riferimento a 5 classi di giudizio a cui sono associati altrettanti cromatismi e viene calcolato in base ad indicatori di legge relativi a 3 inquinanti critici in Veneto:

- ⇨ concentrazione media giornaliera di PM_{10};
- ⇨ valore massimo orario di Biossido di azoto;
- ⇨ valore massimo delle medie su 8 ore di Ozono.

L'indice è pubblicato quotidianamente da ARPAV e riassume la situazione dell'inquinamento atmosferico per le stazioni in cui è prevista la misura contemporanea di ozono, biossido di azoto e PM_{10}.

L'indice di qualità dell'aria adottato da ARPAV è un indice cautelativo: esprime un giudizio sulla qualità dell'aria basandosi sempre sullo stato del peggiore fra i tre inquinanti considerati.

ROVIGO

IQA	Ubicazione	Tipo stazione	NO_2			PM10		O_3			SO_2			CO	
			max ora			media giorn.		max ora		max giorn. media mob. 8h	max ora			max giorn. media mob. 8h	
			conc. ($\mu g/m^3$)	ora	sup.	conc. ($\mu g/m^3$)	sup.	conc. ($\mu g/m^3$)	ora	conc. ($\mu g/m^3$)	conc. ($\mu g/m^3$)	ora	sup.	conc. (mg/m^3)	sup.
accettabile	Badia Polesine	Fondo Rurale	44	20	-	43	19	93	16	84	3	20	-		
accettabile	Adria	Fondo Urbano	45	19	-	32	11	84	16	71	< 3		-	0.3	-
accettabile	RO - Borsea	Fondo Urbano	79	20	-	37	16	91	17	80					
accettabile	RO - Largo Martiri	Traffico Urbano	105	20	-	49	17	89	16	75	6	21	-	0.7	-

Bollettino del 05/03/2025 - Dati riferiti al 04/03/2025

Tab. 19. Indice IQA riferito al bollettino del 6 marzo 2025.

Classi di giudizio IQA

Se la qualità dell'aria è:

Buona le concentrazioni di tutti e tre gli inquinanti sono inferiori alla metà del relativo valore limite, evidenziando quindi una situazione particolarmente favorevole della qualità dell'aria.

Accettabile non sono stati registrati superamenti dei relativi indicatori di legge per nessuno dei tre inquinanti e che quindi non vi sono criticità legate alla qualità dell'aria per la stazione considerata.

Mediocre l'inquinante peggiore ha raggiunto concentrazioni fino a una volta e mezzo il valore limite.

Scadente l'inquinante peggiore ha raggiunto concentrazioni fino a due volte il valore limite.

Pessima l'inquinante peggiore ha raggiunto concentrazioni superiori al doppio del valore limite.

Indice non calcolabile -

3.2.5 Valutazione dell'inquinamento atmosferico

I risultati presentati evidenziano che nel 2023 e negli anni precedenti, le principali criticità della qualità dell'aria in Veneto sono rappresentate dal superamento del valore limite giornaliero per il PM_{10} e dal superamento dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana dell'ozono. Si evidenzia che il valore obiettivo per la protezione della salute umana per l'ozono, mediato sul triennio 2021-2023, è stato rispettato in 6 stazioni su 26. Il valore obiettivo per la protezione della vegetazione è stato superato in tutte le stazioni di fondo rurale della rete.

Per quanto riguarda il particolato PM_{10}, la Corte di giustizia dell'Unione europea, con sentenza del 10 novembre 2020, ha dichiarato che l'Italia non ha rispettato gli obblighi sanciti dalla Direttiva 2008/50 di applicare misure appropriate affinché il periodo di superamento dei valori limite sia il più breve possibile. L'obiettivo della Direttiva 2008/50/CE è di mantenere e migliorare lo stato della qualità dell'aria per salvaguardare la salute della popolazione, della vegetazione e degli ecosistemi nel loro complesso; pertanto è fondamentale l'individuazione e l'attuazione di misure efficaci per la riduzione delle emissioni.

La Giunta regionale con deliberazione n. 238 del 2 marzo 2021, in esecuzione della suddetta sentenza, ha approvato un "*Pacchetto di misure straordinarie per la qualità dell'aria*" per il triennio 2021-2023 che intervengono nei settori più importanti per la riduzione delle emissioni di particolato atmosferico quali l'agricoltura, i trasporti, l'ambiente e l'energia.

- ⇨ *Agricoltura*
  Interventi volti a ridurre le emissioni di ammoniaca derivanti dalle pratiche agricole e zootecniche; incentivazione all'acquisto di attrezzature per l'interramento immediato dei liquami e per l'incorporazione immediata dei concimi, nonché alla copertura delle vasche di stoccaggio dei liquami e altri interventi di tipo strutturale e gestionale negli allevamenti; conferma del divieto di combustione all'aperto di residui vegetali.

- ⇨ *Trasporti*
  Interventi volti a ridurre gli ossidi di azoto e il PM_{10} primario derivanti dall'utilizzo di mezzi inquinanti, con particolare riguardo, per il trasporto pubblico locale, al rinnovo del parco mezzi su gomma e all'acquisto di natanti a emissioni basse o nulle.

- ⇨ *Energia/Ambiente*
  Interventi volti ad incentivare la rottamazione dei veicoli fino a Euro 4; estensione su tutto il territorio regionale del divieto di combustione di biomasse per stufe inferiori alla categoria ambientale "*3 stelle*" in allerta verde e inferiore a "*4 stelle*" in condizioni di allerta arancio e rosso; incentivazione della rottamazione delle stufe obsolete con classificazione inferiore "*3 stelle*"; organizzazione di campagne informative sui temi della pulizia delle canne fumarie e sui divieti di combustione di biomasse per le stufe inquinanti; riduzione della temperatura nelle abitazioni e negli edifici pubblici di un ulteriore grado centigrado in condizioni di allerta arancione e rossa.

Tali misure rappresentano un'integrazione a quanto già previsto dal nuovo Accordo di Bacino Padano (DGR n. 836/2017), dal Piano Regionale di Tutela e Risanamento dell'Atmosfera (DCR n. 90/2016) e di quanto già attivato dalle amministrazioni comunali.

Con la Deliberazione della Giunta Regionale n. 786 del 12 luglio 2024, la validità delle misure di divieto e limitazione previste dalla DGR n. 238/2021 è stata estesa fino all'approvazione dell'aggiornamento del PRTRA, adottato con DGR n. 480/2024.

3.3 Acqua

"Tutte le acque superficiali e sotterranee, ancorché non estratte dal sottosuolo, sono pubbliche e costituiscono una risorsa che è salvaguardata e utilizzata secondo criteri di solidarietà. Qualsiasi uso delle acque è effettuato salvaguardando le aspettative e i diritti delle generazioni future a fruire di un integro patrimonio ambientale. Gli usi delle acque sono indirizzati al risparmio e al rinnovo delle risorse per non pregiudicare il patrimonio idrico, la vivibilità ambientale, l'agricoltura, la fauna e la flora acquatiche, i processi geomorfologici e gli equilibri idrogeologici".[8]

3.3.1 Riferimenti normativi

Il Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 "*Norme in materia ambientale*", pubblicato sul Supplemento Ordinario n. 96 alla Gazzetta Ufficiale del 14 aprile 2006, n. 88, costituisce il recepimento della Direttiva della Comunità Europea 2000/60/CE "*Direttiva Quadro sulle Acque*".

Il D.L. 152/2006 nella Parte III, detta le norme in materia di difesa del suolo e lotta alla desertificazione, di tutela delle acque dall'inquinamento e di gestione delle risorse idriche. Il titolo II, nella Parte III, tratta degli obiettivi di qualità ambientale i cui standard sono descritti nel relativo Allegato I.

Gli obiettivi di qualità devono essere raggiunti entro i seguenti termini:

- 22 dicembre 2015, nei corpi idrici significativi superficiali e sotterranei, lo stato di qualità ambientale "*buono*", salvo già sussista lo stato di qualità ambientale "*elevato*";
- 22 dicembre 2015, nei corpi idrici a specifica destinazione funzionale, salve le ipotesi di deroga, gli obiettivi di qualità stabiliti nell'Allegato 2 alla Parte III.

La possibilità di raggiungimento degli obiettivi di qualità è affidata principalmente al sistema di monitoraggio, volto a definire lo stato dei singoli corpi idrici e a fornire indicazioni per l'individuazione delle opportune misure di risanamento.
La Direttiva comunitaria individua nei Distretti Idrografici (costituiti da uno o più bacini idrografici) gli ambiti territoriali di riferimento per la pianificazione e gestione della risorsa idrica. Per ciascun Distretto Idrografico è prevista la predisposizione di un *Piano di Gestione*, cioè di uno strumento conoscitivo, strategico e operativo attraverso cui pianificare, attuare, e monitorare le misure per la protezione, risanamento e miglioramento dei corpi idrici superficiali e sotterranei, favorendo il raggiungimento degli obiettivi ambientali previsti dalla normativa.

3.3.2 Indicatori di sintesi[9]

Gli indicatori utilizzati per descrivere la componente "*Acqua*" sono suddivisi per tipologia (acque superficiali e sotterranee) ed elencati di seguito:

Acque superficiali

[8] Legge 5 gennaio 1994 n. 36.

[9] Fonte dati: www.arpa.veneto.it

- *Livello di inquinamento da macrodescrittori per lo stato ecologico*
- *Stato chimico*
- *Qualità chimica*
- *Stato ecologico*

Acque sotterranee

- *Stato quantitativo*
- *Stato chimico*
- *Qualità chimica*
- *Concentrazione di nitrati*

3.3.3 Acque superficiali

Dal punto di vista delle risorse idriche superficiali, il territorio della Regione Veneto è suddiviso in 11 bacini idrografici, tributari del Mare Adriatico, identificati e descritti nel "*Piano di Tutela delle Acque*".

Il comune di Rovigo fa parte del Bacino interregionale del Fissero - Tartaro – Canal Bianco – Po di Levante, il quale si estende nel territorio delle regioni Lombardia e Veneto, sommariamente circoscritto dal corso del fiume Adige a Nord e dal fiume Po a Sud, e ricompreso tra l'area di Mantova a Ovest e il Mare Adriatico ad Est.

Il bacino è attraversato da Ovest ad Est dal corso d'acqua denominato Tartaro – Canalbianco - Po di Levante; ha un'estensione complessiva di circa 2.885 km^2 (di cui approssimativamente il 10% nella regione Lombardia e il 90% nella regione Veneto) ed è interessato da consistenti opere artificiali di canalizzazione.

Il territorio veneto è stato suddiviso in due sottobacini: il Canalbianco - Po di Levante, con estensione pari a 1.979 km^2 e un'altitudine massima di 44 metri s.l.m. e media di 9 metri s.l.m., e il sottobacino Tartaro - Tione, con una superficie di 612 km^2, una quota massima di 250 metri s.l.m., minima di 15 metri e media di 55 metri s.l.m.

Il territorio compreso nel bacino è pianeggiante, con ampie zone poste a quota inferiore ai livelli di piena del fiume Po e percorso da una fitta rete di canali di irrigazione alimentati, in prevalenza, dalle acque del Garda e dell'Adige. Dal punto di vista idraulico, la funzione del Canalbianco è legata all'allontanamento delle acque di piena dei laghi di Mantova e al drenaggio e recapito a mare delle acque del vasto comprensorio in sinistra Po, che soggiace alle piene del fiume, completamente arginato dalla confluenza col Mincio.

Il territorio del Comune di Rovigo è ubicato quasi interamente all'interno del Comprensorio di Bonifica Polesine Adige Canalbianco di Rovigo; solamente per la porzione di territorio posta a Sud Est dell'area comunale, oltre il Canalbianco le acque sono governate dal Consorzio di Bonifica Padana-Polesana, per un'estensione di circa 700 Ha.

Oltre ai tre principali corsi d'acqua che interessano il territorio comunale di Rovigo, il Fiume Adige che corre pensile a Nord, il Canale Adigetto che attraversa il centro abitato di Rovigo per buona parte in galleria e il Canalbianco nella parte meridionale, è presente una fitta rete di canali di bonifica.

Nel vasto territorio a Nord del Canalbianco (di pertinenza del Consorzio di Bonifica Polesine Adige Canalbianco) si segnalano i seguenti canali di bonifica:

- Scolo Ceresolo nella parte più settentrionale,
- Scolo Rezzinella

- Collettore Principale Ramostorto
- Scolo Bresega
- Scolo Borsea
- Scolo Valdentro
- Scolo Buniolo e molti altri.

Nella porzione di territorio a Sud del Canalbianco (di pertinenza del Consorzio di Bonifica Padana Polesana) sono presenti i seguenti canali:

- Collettore Padano
- Scolo Rezze
- Scolo Zucca.

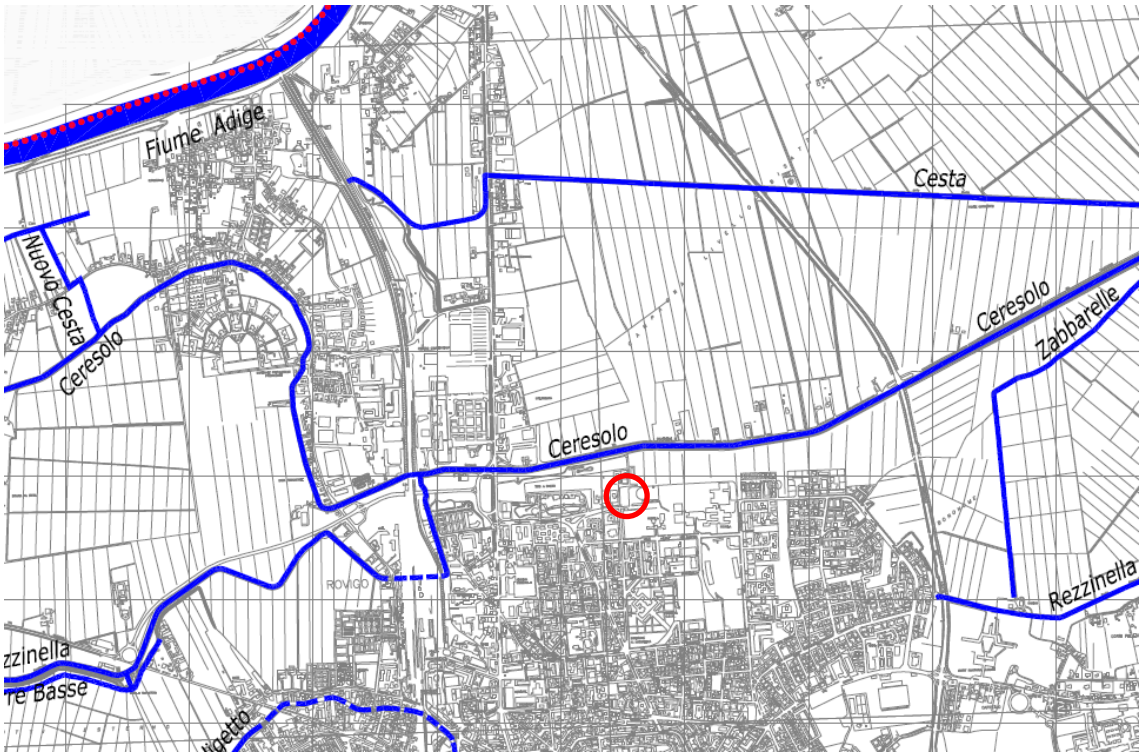


Fig. 45. Principali corsi d'acqua riguardanti l'area di studio. (Fonte: "Relazione Idraulica", PAT 2009)

La Direttiva 2000/60/CE definisce lo "*stato delle acque superficiali*" come l'espressione complessiva dello stato di un corpo idrico superficiale, determinato dal valore più basso del suo *Stato Ecologico* e del suo *Stato Chimico*. In base alla Direttiva 2000/60, ai fini del raggiungimento dello stato ecologico, le acque superficiali devono essere suddivise in *corpi idrici* e classificate in diverse tipologie secondo i criteri fisico-geologici indicati nell'Allegato II.
In applicazione a tale Direttiva, ARPAV ha identificato su tutto il territorio regionale, i *corsi d'acqua di interesse* che devono essere costantemente monitorati al fine del raggiungimento degli obiettivi preposti.
In relazione all'area oggetto di studio, saranno analizzati i dati che si riferiscono ai tratti 58_10 e 58_20 dello Scolo Ceresolo. In Figura 45 sono riportati i corsi d'acqua che interessano l'area di studio.

3.3.3.1 Livello di Inquinamento da Macrodescrittori per lo stato ecologico

Il *Livello di Inquinamento da Macrodescrittori per lo stato ecologico* (LIMeco) introdotto dal D.M. 260/2010, è un descrittore dello stato trofico delle acque di un fiume ed esprime il livello di antropizzazione del territorio. L'indice LIMeco concorre alla definizione dello *Stato Ecologico del Corpo Idrico Superficiale*.

Parametro	Livello 1	Livello 2	Livello 3	Livello 4	Livello 5
LIMeco	≥ 0,66	≥ 0,50	≥ 0,33	≥ 0,17	< 0,17
Giudizio / Colore attribuito	*Elevato*	*Buono*	*Sufficiente*	*Scarso*	*Cattivo*

Tab. 20. Parametri per il calcolo del LIMeco e Livello d'inquinamento espresso dai macrodescrittori. (D.M. 260/2010).

La procedura di calcolo prevede l'attribuzione di un punteggio alla concentrazione di ciascun parametro, il calcolo della media dei punteggi per campionamento e infine il calcolo del LIMeco del sito nell'anno in esame come media dei singoli LIMeco di ciascun campionamento.
Se nello stesso corpo idrico sono monitorati più siti, il valore del LIMeco è calcolato come *media ponderata* tra i valori di LIMeco ottenuti nei diversi siti. Infine l'attribuzione della classe di qualità al corpo idrico avviene sulla base del valore della media del LIMeco nel triennio.
La qualità, espressa in cinque classi, può variare da *Elevato* a *Cattivo* ma per la determinazione dello Stato Ecologico l'indice non scende sotto il livello *Sufficiente*.
Nel 2010 è iniziato il primo ciclo triennale di monitoraggio (2010-2012) ai sensi del D.L.gs. 152/06.

Nella tabella che segue sono riportati i valori riferiti al periodo 2010-2024 dell'indice LIMeco; il risultato della valutazione è "*Sufficiente*" per il secondo tratto dello Scolo Ceresolo, dall'affluenza del Canale Sabbioni all'affluenza del Canale Adigetto. Il primo tratto 58_10, che parte dalla derivazione dal Canale Adigetto fino all'affluenza al Canale Sabbioni, il risultato è "*Scarso*".

Anno Stazione	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
58_10	Scarso IV	Sufficiente III	Sufficiente III	Scarso IV	Cattivo V	Scarso IV	Scarso IV	Sufficiente III	Scarso IV	Sufficiente III	Scarso IV	Scarso IV	Scarso IV	Scarso IV	Scarso IV
58_20	Sufficiente III	Buono II	Scarso IV	Cattivo V	Scarso IV	Sufficiente III	Sufficiente III	Buono II	Sufficiente III	Sufficiente III	Sufficiente III	Sufficiente III	Buono II	Sufficiente III	Sufficiente III

Tab. 21. Scolo Ceresolo: Stato Classe LIMeco – Colore attribuito. Periodo 2010-2024.

3.3.3.2 Stato chimico

Lo *Stato Chimico* dei corpi idrici ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. (Allegato 1 alla parte III Tab. 1/A), è un descrittore che considera la presenza nella colonna d'acqua dei corsi d'acqua superficiali di *sostanze prioritarie,* suddivise in *sostanze pericolose* (P), *sostanze pericolose prioritarie (PP)* e *altre sostanze* (E) potenzialmente pericolose, derivanti da attività antropiche.

Il decreto stabilisce gli Standard di Qualità Ambientale (SQA), espressi come valori medi annui (SQA-MA) e come concentrazioni massime ammissibili (SQA_CMA). La media annua è calcolata sulla base della media aritmetica delle concentrazioni rilevate nei diversi mesi dell'anno, la concentrazione massima ammissibile rappresenta, invece, la concentrazione da non superare mai in ciascun sito di monitoraggio.

Le frequenze di monitoraggio sono definite dalla Direttiva CE 2000/60: il monitoraggio è differenziato in *monitoraggio di sorveglianza* con almeno un monitoraggio ogni sei anni e il *monitoraggio operativo* con cicli non superiori ai tre anni, pertanto per avere la completa copertura territoriale l'indicatore verrà fornito alla fine del ciclo del Piano di Gestione, utilizzando i dati raccolti nei sei anni del ciclo di monitoraggio. Il corpo idrico che soddisfa, per le sostanze dell'elenco di priorità, tutti gli standard di qualità ambientale (SQA-MA e SQA-CMA) della tabella 1/A del D.Lgs. n. 172/2015, in tutti i siti monitorati è classificato in "*Stato Buono*". In caso negativo è classificato in "*Mancato conseguimento dello Stato Buono*". In caso di superamento degli standard di qualità ambientale, anche per un solo anno del triennio o del sessennio di monitoraggio e anche per una sola sostanza ricercata, al corpo idrico non è riconosciuto il "*Buono stato chimico*".

Nel 2010 è iniziato il primo ciclo triennale di monitoraggio (2010-2012) ai sensi del D.L.gs. 152/06 che è stato integrato con i risultati dell'anno 2013.

La classificazione più recente dello Stato Chimico, approvata con DDR n. 150-2024 del tratto considerato, per il periodo 2020-2022 è "*Buono*". (Figura 46).

Fig. 46. Stato chimico dei corpi idrici fluviali relativi all'area di studio. Triennio 2020-2022 ai sensi della DDR 150-2024.

3.3.3.3 Qualità chimica

La *Qualità chimica* di un corso d'acqua è un indicatore che fornisce una valutazione sulla qualità delle acque su base annuale. La tabella che segue, riporta la qualità chimica dei tratti considerati. Il risultato della valutazione della qualità chimica è "*Buono*" per tutto il periodo di monitoraggio 2010-2024.

Anno Tratto	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
58_10	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono*	Buono*	Buono*	Buono	Buono*
58_20	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono

Tratto	*Stazione*	*Anno*	*Valutazione*	*Gruppo*	*Note*
58_10	343	2020	BUONO	PFAS, PFOS isomeri lin. e ramif.	non concorre alla classificazione
58_10	343	2021	BUONO	PFAS, PFOS isomeri lin. e ramif.	non concorre alla classificazione
58_10	343	2022	BUONO	PFAS, PFOS isomeri lin. e ramif.	non concorre alla classificazione
58_10	343	2024	BUONO	PFAS, PFOS isomeri lin. e ramif.	non concorre alla classificazione

Tab. 22. Qualità chimica. Periodo 2010-2023.

3.3.3.4 Stato ecologico

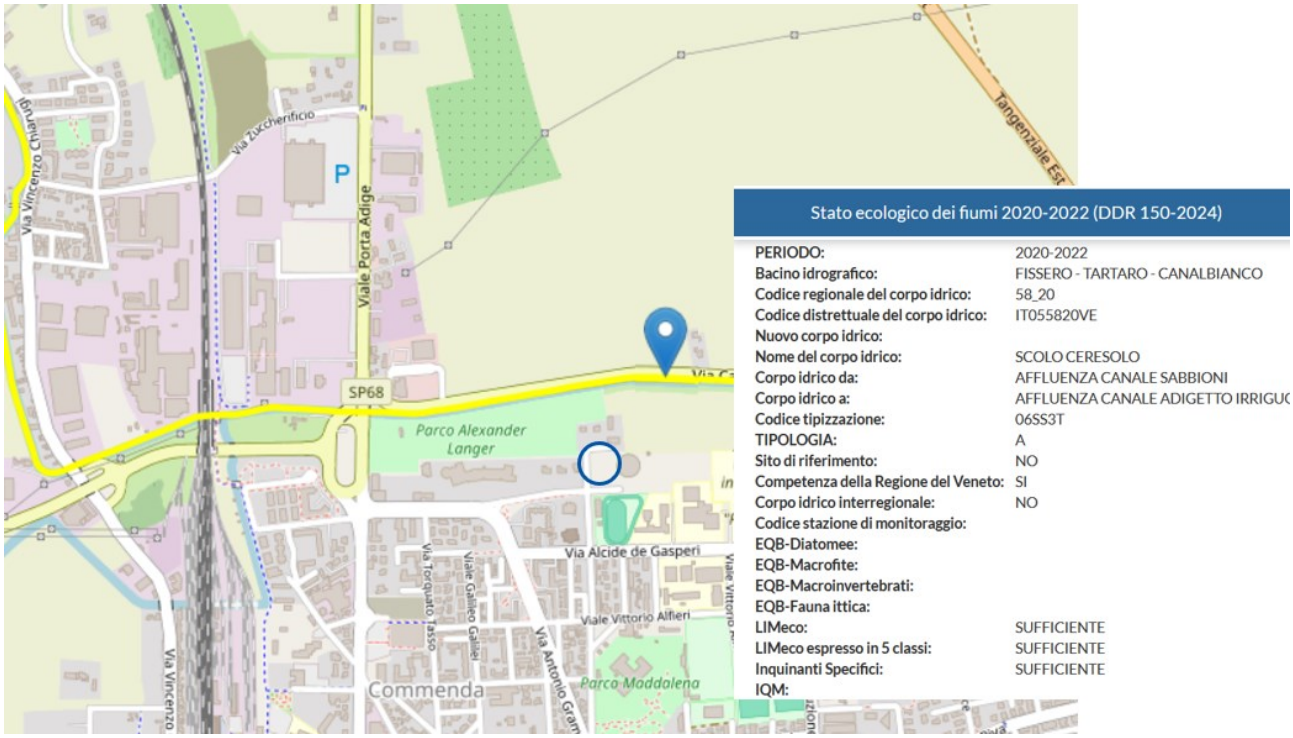


Fig. 47. Stato o potenziale ecologico 2020-2022 (DDR 150-2024).

Lo "*Stato Ecologico*" esprime la complessità della struttura e del funzionamento degli ecosistemi acquatici. Gli organismi che vivono nei corsi d'acqua sono considerati l'elemento dominante per comprendere lo stato del corpo idrico (EQB); oltre agli EQB sono monitorati altri elementi di qualità "a sostegno": Livello di Inquinamento da macrodescrittori (LIMeco) e inquinanti specifici non compresi nell'elenco di priorità (Tab. 1/B, Allegato 1 alla parte III del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.).

Per i corpi idrici naturali, la qualità espressa in cinque classi, può variare da "*Elevato*" a "*Cattivo*". L'attribuzione dello stato Elevato va confermata attraverso indagini idromorfologiche, con l'attribuzione dell'*Indice di Qualità Morfologica* (IQM) e dell'*Indice di Alterazione del Regime Idrologico* (IARI).

Per la classificazione dei corpi idrici artificiali o fortemente modificati si ricorre al "*Potenziale Ecologico*" espresso in quattro classi (da Buono e oltre a Cattivo). I giudizi peggiori (Scarso e Cattivo) sono determinati solo dagli indici EQB.
Lo Stato Ecologico relativo al triennio 2020-2022 per lo Scolo Ceresolo è "*Sufficiente*" (Figura 47).

3.3.4 Acque sotterranee

"Le acque sotterranee sono le acque che si trovano al di sotto della superficie del terreno, nella zona di saturazione e in diretto contatto con il suolo e il sottosuolo". (art. 2 D.L. 152/99)

Al fine della classificazione delle acque sotterranee in funzione degli obiettivi di qualità ambientale, è necessario individuare i *corpi idrici significativi*. Ai sensi del D.L. 152/99 sono "*significativi*" gli accumuli d'acqua contenuti nel sottosuolo permeanti la matrice rocciosa, posti al di sotto del livello di saturazione permanente. Fra esse ricadono le falde freatiche e quelle profonde, in pressione o meno, contenute in formazioni permeabili e, in via subordinata, i corpi d'acqua intrappolati entro formazioni permeabili con bassa o nulla velocità di flusso.

Appartengono a questo gruppo anche "*le manifestazioni sorgentizie, concentrate o diffuse e anche subacquee, in quanto affioramenti della circolazione idrica sotterranea. Non sono significativi gli orizzonti saturi di modesta estensione e continuità posti all'interno o sulla superficie di una litozona poco permeabile e di scarsa importanza idrogeologica e irrilevante significato ecologico*".[10]

Nel territorio comunale non sono presenti falde acquifere pregiate da sottoporre a tutela.

In applicazione delle direttive 2000/60/CE e 2006/118/CE per le acque sotterranee sono stati identificati i corpi idrici sotterranei (unità di gestione) nell'ambito dei Distretti Idrografici e la relativa caratterizzazione attraverso l'analisi delle pressioni e degli impatti sui corpi idrici sotterranei.
Nella regione Veneto sono stati individuati 33 corpi idrici sotterranei e per la definizione dei corpi idrici sotterranei di pianura è stato utilizzato un criterio idrogeologico che ha portato prima all'identificazione di due grandi bacini sotterranei divisi dalla dorsale Lessini-Berici-Euganei, poi nella zonizzazione da monte a valle in: alta, media e bassa pianura.

Il comune di Rovigo ricade nel settore Acquiferi confinati "*Bassa Pianura Settore Adige*" (GWB BPSA).

Il limite nord della bassa pianura è costituito dal passaggio da acquiferi a prevalente componente ghiaiosa ad acquiferi a prevalente componente sabbiosa. La bassa pianura è caratterizzata da un sistema di acquiferi confinati sovrapposti, alla cui sommità esiste localmente un acquifero libero. Il sistema di falde superficiali locali e stato ulteriormente suddiviso in 4 corpi idrici sulla base dei sistemi deposizionali dei fiumi Adige, Brenta, Piave e Tagliamento.

Il 19 aprile 2009 è entrato in vigore il D.L. 16 marzo 2009, n. 30 "*Attuazione della direttiva 2006/118/CE, relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento*". Il decreto definisce le "*misure specifiche per prevenire e controllare l'inquinamento e il depauperamento delle acque sotterranee*". Scopo di queste misure è il raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale previsti dal D.L. 152/2006.
La Rete di Monitoraggio Acque Sotterranee del Veneto gestita da ARPAV, è costituita da due tipologie di punti di monitoraggio: pozzi e sorgenti.

[10] Decreto Legislativo 11 maggio 1999, n. 152: Allegato 1 – Monitoraggio e classificazione delle acque in funzione degli obiettivi di qualità ambientale.

Lo stato di qualità dei corpi idrici sotterranei è controllato attraverso due tipologie di monitoraggio: quantitativo e qualitativo. Con il monitoraggio quantitativo sono effettuate misure che riguardano la soggiacenza delle falde freatiche, la portata delle falde e delle sorgenti. Con il monitoraggio qualitativo la valutazione della conformità di ciascun punto si basa sulla comparazione dei dati del monitoraggio (concentrazione media annua) con gli Standard di Qualità/Valore Soglia.
In tutti i punti devono essere ricercati i cinque parametri obbligatori previsti dalla direttiva 2000/60/CE (ossigeno disciolto, pH, conduttività elettrica, nitrati e ione ammonio), gli ioni maggiori e i metalli, che costituiscono il profilo analitico standard.
In aggiunta a questi, per ciascuna tipologia di pressione significativa individuata nell'analisi di rischio, è stato individuato un set di parametri specifico per: pressioni diffuse – agricoltura, pressioni diffuse – uso urbano del territorio, pressione puntuale.

3.3.4.1 Stato Quantitativo

Un corpo idrico sotterraneo è in "*buono stato quantitativo*" se è in condizioni di equilibrio, ossia, secondo la definizione riportata nel Decreto Legislativo n. 30 del 16 marzo 2009, lo stato quantitativo delle acque sotterranee è "*buono*" *se: "il livello/portata di acque sotterranee nel corpo sotterraneo è tale che la media annua dell'estrazione a lungo termine non esaurisca le risorse idriche sotterranee disponibili".*

L'indice di *Stato Quantitativo delle Acque Sotterranee* (SQUAS) descrive l'impatto antropico sulla quantità della risorsa idrica sotterranea, individuando come critici i corpi idrici nei quali la quantità di acqua prelevata sul lungo periodo è maggiore di quella che naturalmente si infiltra nel sottosuolo a ricaricare i medesimi.

Lo SQUAS non evidenzia solo condizioni di disequilibrio del bilancio idrogeologico sul lungo periodo, ma anche situazioni in cui le attività antropiche (prelievi o impermeabilizzazione del suolo) inducano modificazioni permanenti nel deflusso naturale delle acque sotterranee, dalle zone di ricarica, di transito a quelle di recapito delle acque all'interno di ciascun corpo idrico sotterraneo, nonché situazioni che possano provocare impatti negativi, in termini di quantità, sul raggiungimento degli obiettivi ecologici dei corpi idrici superficiali eventualmente connessi, oppure arrecare danni significativi agli ecosistemi terrestri dipendenti, comportando uno scadimento della qualità dello stesso corpo idrico sotterraneo.

La valutazione dello stato quantitativo a lungo termine, ha assegnato al bacino sotterraneo *Bassa Pianura Settore Adige* la classificazione "*Stato buono*" (Figura 48). Il monitoraggio del livello di falda non ha evidenziato situazioni critiche dato che l'andamento registrato nell'ultimo decennio è stato costante.

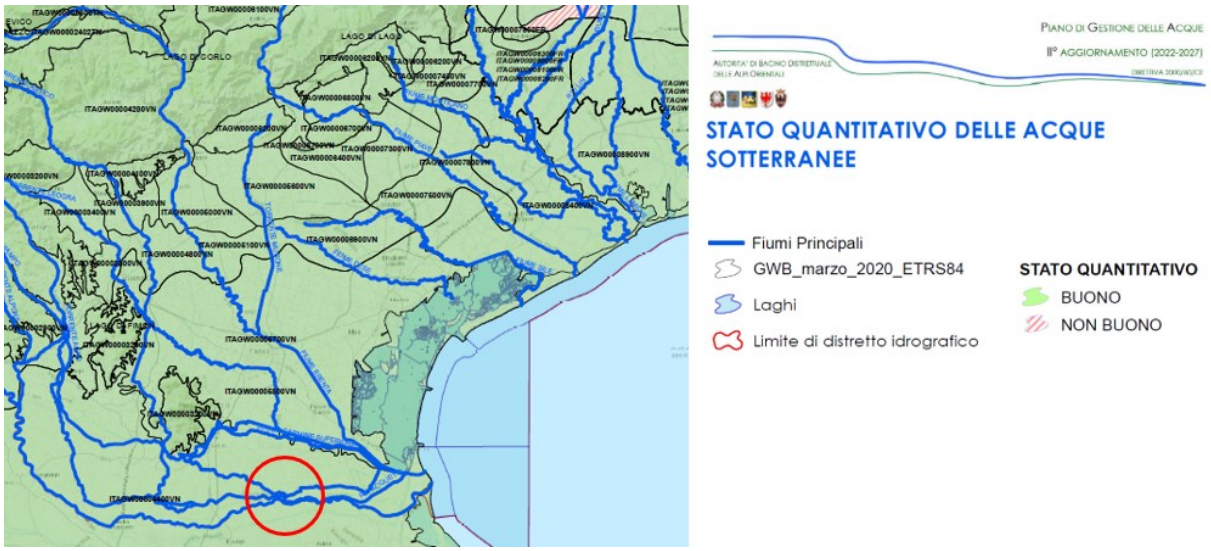


Fig. 48. Distretto delle Alpi Orientali: Stato quantitativo delle acque sotterranee. (Fonte: Secondo aggiornamento del Piano di gestione delle acque 2021-2027)

3.3.4.2 Stato Chimico

La definizione dello *Stato Chimico delle Acque Sotterranee* (Indice SCAS) si basa sul rispetto di norme di qualità, espresse attraverso concentrazioni limite, che sono definite a livello europeo per nitrati e pesticidi (Standard di Qualità SQ[11]), mentre per altri inquinanti spetta agli Stati membri la definizione dei Valori Soglia (VS[12]), oltre all'onere di individuare altri elementi da monitorare, sulla base dell'analisi delle pressioni. La valutazione dell'indicatore è basata sul superamento, in termine di concentrazione media annua, di queste soglie di concentrazione per una o più sostanze.

Lo Stato Chimico è influenzato dalla sola componente antropica delle sostanze indesiderate trovate, una volta individuata la componente naturale attraverso la quantificazione del suo valore di fondo naturale per ciascun corpo idrico sotterraneo. L'indice SCAS definisce due classi di qualità, "*Buono*" e "*Scarso*", secondo il giudizio di qualità definito nel D.Lgs. 30/09, che recepisce le Direttive europee 2000/60/CE e 2006/118/CE e integra e modifica il D.Lgs. 152/06.
La procedura di determinazione dello Stato Chimico prevede che lo stato di un corpo idrico sotterraneo sia considerato "*Buono*" se sono rispettati gli standard di qualità e i valori soglia (SQ o VS), o in caso di superamento in uno o più siti di monitoraggio (che comunque non deve rappresentare più del 20% dell'area totale o del volume del corpo idrico), un'appropriata indagine dimostri che la capacità del corpo idrico sotterraneo di sostenere gli usi umani non è stata danneggiata in maniera significativa dall'inquinamento.

La valutazione dello Stato Chimico delle acque sotterranee è condotta alla fine del ciclo di un Piano di Gestione, utilizzando i dati raccolti con il monitoraggio nei diversi anni. In Figura 49 è rappresentato lo Stato Chimico del territorio del Distretto delle Alpi Orientali; l'Indice SCAS dell'area di studio è "*Buono*".

[11] Tabella 2, Allegato 3 – D.Lgs. 30/09 e smi DM 6 luglio 2017

[12] Tabella 3, Allegato 3 – D.Lgs. 30/09 e smi D.M. 6 luglio 2017

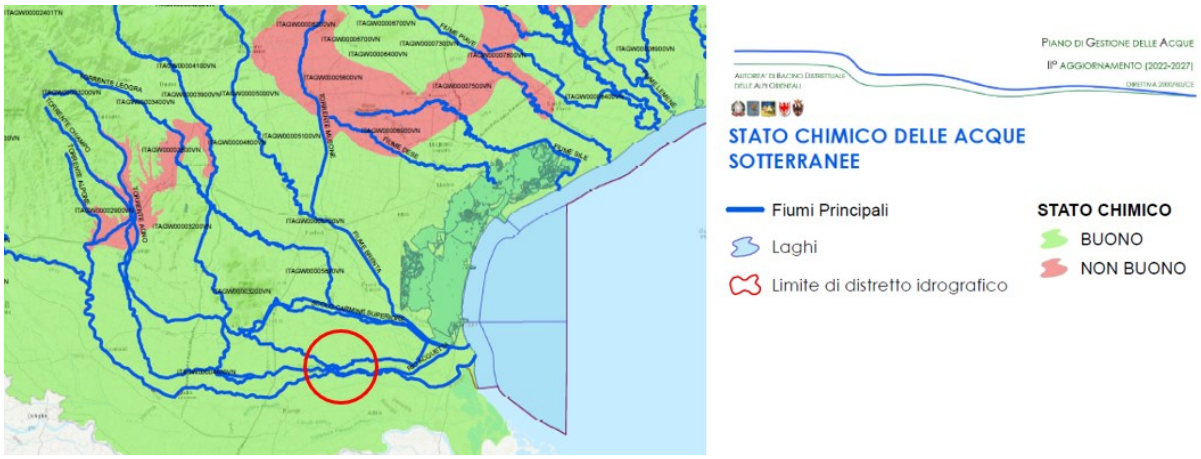


Fig. 49. Distretto delle Alpi Orientali: Stato chimico delle acque sotterranee. (Fonte: Secondo aggiornamento del Piano di gestione delle acque 2021-2027)

3.3.4.2.1 Qualità Chimica

La qualità delle acque sotterranee può essere influenzata sia dalla presenza di sostanze inquinanti attribuibili principalmente ad attività antropiche, sia dalla presenza di sostanze di origine naturale quali ad esempio: ione ammonio, ferro, manganese, arsenico.

La qualità dell'acqua prelevata dal sito di monitoraggio è classificata come "*Buona*" se tutte le sostanze sono presenti in concentrazioni inferiori agli standard numerici riportati nel D.Lgs. 152/2006. La "*Qualità chimica*" si differenzia dallo "*Stato chimico*" che, secondo la normativa, deve considerare la sola componente antropica delle sostanze indesiderate trovate.
Nelle valutazioni annuali è riportata solo la qualità chimica basata sul superamento o meno degli standard numerici riportati nel D.Lgs 152/2006, senza discriminare tra antropico e naturale.

Nel comune di Rovigo non sono localizzati pozzi di monitoraggio delle acque sotterranee, quindi per l'analisi della qualità chimica saranno utilizzati i dati provenienti dal monitoraggio del pozzo n. 921 in falda libera alla profondità di 6,3 metri e del pozzo n. 922, in falda confinata alla profondità di 19 metri, entrambi localizzati nel comune di Villamarzana e di riferimento per il settore Bassa Pianura Settore Adige, dell'area del comune di Rovigo.

Prov. - Comune	Cod	Q	NO_3	Pest	VOC	Me	Ino	Ar	ClB	Pfas	Sostanze
RO - Villamarzana	921	S	○	○	○	○	●	○	○	○	ione ammonio
RO - Villamarzana	922	S	○	○	○	●	●	○	○	○	ione ammonio, arsenico

Legenda: ○ = ricercate, ma entro standard di qualità (SQ)/VS; ● = superamento SQ/VS; Q = qualità; NO_3=nitrati; pest = pesticidi; VOC= composti organici volatili; Me = metalli; Ino= inquinanti inorganici; Ar=composti organici aromatici; ClB= clorobenzeni; Pfas=composti perfluorurati, sostanze = nome/sigla delle sostanze con superamento SQ/VS.

Tab. 23. Villamarzana: "Qualità chimica". (Fonte: "Qualità delle acque sotterranee - 2023")

In Tabella 23 è riportata la qualità chimica per l'anno 2023. Il punto è classificato come *buono (B)* se sono rispettati gli standard di qualità e i valori soglia per ciascuna sostanza controllata, *scadente (S)* se uno o più valori sono superati. La classificazione dei monitoraggi eseguiti nel 2023 ha dato esito *"Stato scadente"*. Il mancato raggiungimento dello stato buono è dovuto alla presenza in quantità

eccedente gli standard normativi di metalli, ione ammonio e arsenico per il pozzo 922 e ione ammonio per il pozzo 921.

3.3.4.3 Concentrazione di nitrati

Nelle acque sotterranee sono presenti naturalmente solo pochi milligrammi di nitrati per litro ma le concentrazioni possono aumentare notevolmente a causa delle pressioni antropiche che insistono sui corpi idrici e in funzione delle caratteristiche fisiche e/o dei processi chimici che avvengono nell'acquifero stesso.

Uno dei più importanti fattori antropici che influisce sulla qualità delle acque sotterranee è il carico di azoto dovuto principalmente all'utilizzo dei fertilizzanti azotati in agricoltura, allo spandimento degli effluenti zootecnici da allevamenti intensivi e alla sempre maggiore diffusione nel territorio di impianti a biogas che, alimentati sia da reflui zootecnici sia da ulteriori matrici agricole contenenti azoto vegetale, accrescono l'impatto sul terreno di azoto ammoniacale.

Allo scopo di salvaguardare le acque sotterranee e superficiali dall'inquinamento da nitrati che deriva dall'azoto non assimilato dalle colture agricole, è stata emanata la direttiva comunitaria 91/676/CEE per la protezione delle acque dall'inquinamento diffuso provocato direttamente o indirettamente dai nitrati provenienti da fonti agricole.

La direttiva comunitaria 91/676/CEE, cui si è uniformata la successiva normativa nazionale: il D. Lgs.11 maggio 1999, n. 152 e il D.M. 7 aprile 2006, prevede:

- Una designazione di "*Zone Vulnerabili da Nitrati*" di origine agricola (ZVN)", nelle quali vi è il divieto di spargimento dei reflui degli allevamenti e di quelli provenienti dalle piccole aziende agroalimentari, fino un limite massimo annuo di 170 kg di azoto per ettaro;
- La regolamentazione dell'utilizzazione agronomica dei reflui con definizione dei "*Programmi d'Azione*", che stabiliscono le modalità con cui possono essere effettuati tali spandimenti.

Il comune di Rovigo è classificato come "*zona vulnerabile da nitrati*" poiché rientra nell'area dichiarata a rischio di crisi ambientale di cui all'art. 6 della L. 28/08/1989, n.305, costituita dal territorio della Provincia di Rovigo e dal territorio del comune di Cavarzere (ai sensi del D.Lgs. 11/05/1999, n. 152, ora sostituito dal D.Lgs. n. 152/2006), per complessivi Ha 193.039.

La Giunta regionale del Veneto, con la D.G.R. n. 2495 del 7 agosto 2006, ha disciplinato le attività di spandimento dei reflui sia per le zone vulnerabili sia per le rimanenti aree agricole del Veneto. La Regione ha inoltre identificato le "*aree vulnerabili da prodotti fitosanitari*", in cui sono stabilite specifiche misure restrittive per il loro utilizzo, allo scopo di tutelare dall'inquinamento le risorse idriche e altri comparti ambientali. Quale prima individuazione, nel Piano di tutela delle acque (Deliberazione del Consiglio Regionale n. 107 del 5/11/2009) è indicato che le zone vulnerabili da prodotti fitosanitari, per i comuni dell'alta pianura, sono coincidenti con quelle vulnerabili da nitrati.

La "*Direttiva nitrati*" (91/676/CEE) fissa a 50 mg/l la concentrazione oltre la quale le acque sotterranee sono da considerarsi inquinate da nitrati, definendo vulnerabili le zone di territorio che scaricano direttamente o indirettamente su tali acque.
La Commissione Europea, nell'ambito della direttiva nitrati, ha individuato quattro classi di qualità per la valutazione delle acque sotterranee: 0-24 mg/l; 25-39 mg/l; 40-50 mg/l; > 50 mg/l.

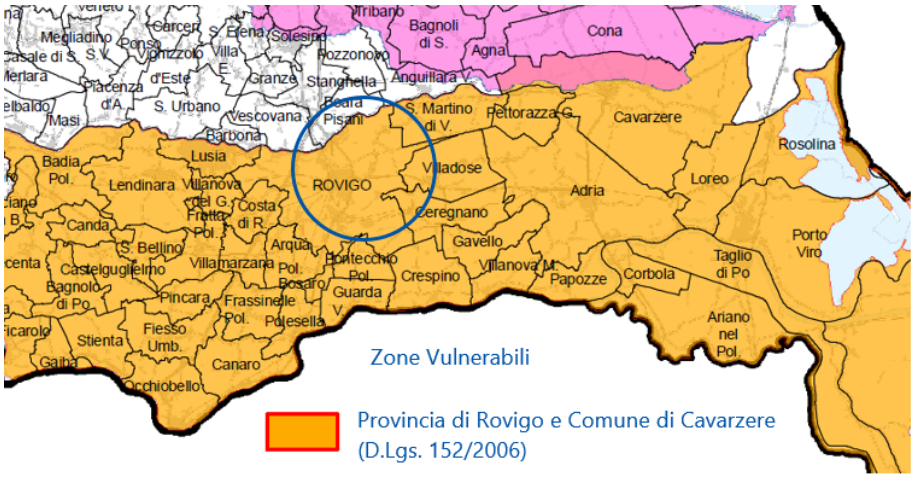


Fig. 50. "Carta delle Zone Vulnerabili da Nitrati di origine agricola". Particolare del comune di Rovigo. (Fonte: "Piano di Tutela delle Acque della Regione Veneto", 2007)

Nel sistema differenziato di pianura, i nitrati risultano assenti nelle falde confinate, meno vulnerabili all'inquinamento, caratterizzate da acque più antiche e da condizioni chimico-fisiche prevalentemente riducenti, dove i composti di azoto si ritrovano nella forma di ione ammonio. Possono invece presentare concentrazioni elevate nella falda freatica superficiale, posta a pochi metri dal piano campagna e quindi altamente vulnerabile, se sono presenti condizioni ossidanti, altrimenti, in assenza di ossigeno, situazione che si riscontra di frequente in questi corpi idrici, l'azoto è presente come ione ammonio.

Pozzo	Profondità	Tipologia	2020	2021	2022	2023	Trend 2006-2020
921	m 6,2	Falda libera	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	Non significativo
922	m 19	Falda confinata	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	Decrescente

Tab. 24. Villamarzana: "Concentrazione media annua di nitrati" (NO_3 mg/l) dal 2020 al 2023 e risultati del test di Mann-Kendall anni 2006-2020

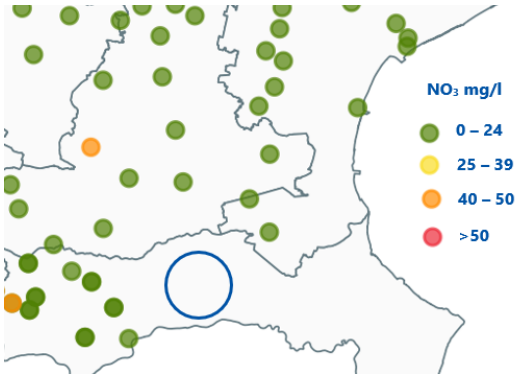


Fig. 51. Concentrazione di nitrati nelle acque sotterranee. Anno 2023. Particolare dell'area di studio.

L'analisi delle serie storiche relative al periodo 2020-2023, rileva che i valori medi misurati sono sempre stati inferiori al limite di 50 mg/l.

3.4 Suolo e Sottosuolo

"Il suolo è una risorsa vitale e in larga misura non rinnovabile, sottoposta a crescenti pressioni. L'importanza della protezione del suolo è riconosciuta a livello internazionale e nell'Unione Europea[13]".

Gli obiettivi e gli orientamenti comunitari da raggiungere per la tutela del suolo, del patrimonio ambientale, del paesaggio e del capitale naturale sono:

- ⇨ *Azzeramento del consumo di suolo netto entro il 2050.*
- ⇨ *Protezione adeguata del suolo anche con l'adozione di obiettivi relativi al suolo in quanto risorsa essenziale del capitale naturale.*
- ⇨ *Allineamento del consumo alla crescita demografica reale entro il 2030.*
- ⇨ *Bilancio non negativo del degrado del territorio entro il 2030.*

Il 17 novembre 2021 la Commissione Europea ha approvato la *"Strategia del Suolo per il 2030"*. Obiettivo principale è "*zero net land take"*, ossia entro il 2050, tutti gli stati membri della Comunità Europea dovranno arrivare al consumo di suolo "*zero*". La strategia annuncia inoltre una nuova *legge sulla salute dei suoli*, da approvare entro il 2023. La legge dovrà garantire attraverso la tutela dei suoli un alto livello di protezione dell'ambiente e di salvaguardia della salute delle popolazioni, partendo dal principio che "*suoli sani producono cibi sani*".
La Legge della Regione Veneto del 6 giugno 2017, n. 14, pubblicata sul BUR del 9 giugno 2017 ed entrata in vigore il 24 giugno 2017, promuove un processo di revisione della disciplina urbanistica ispirata ad una nuova coscienza delle risorse territoriali e ambientali; in particolare la nuova disciplina mira a ridurre progressivamente il consumo di suolo non ancora urbanizzato, in coerenza con l'obiettivo europeo di azzerarlo entro il 2050.
La L.R. n.14/2017 mette in atto le azioni per un contenimento di consumo di suolo, stabilendo che tale obiettivo sarà gradualmente raggiunto nel corso del tempo e sarà soggetto a programmazione regionale e comunale.
Assumono particolare importanza i progetti volti alla *riqualificazione edilizia e ambientale* e alla *rigenerazione urbana* che prevedono la *demolizione di opere incongrue* o di *elementi di degrado*, il *recupero* e la *riqualificazione del patrimonio edilizio esistente* e lo sviluppo di *tipologie edilizie urbane a basso impatto energetico e ambientale.*

3.4.1 Caratteri generali del territorio[14]

Il territorio comunale è delimitato a Nord dal fiume Adige, a Est confina con i comuni di San Martino di Venezze, Villadose e Ceregnano; a Sud con i Comuni di Crespino, Bosaro, Pontecchio Polesine e Arquà Polesine; a Ovest con i comuni di Costa di Rovigo, Villanova del Ghebbo e Lusia.
Sotto l'aspetto morfologico, il centro di Rovigo presenta quote del piano campagna generalmente comprese tra +2,00 e +5,00 metri s.l.m.m. (metri sul livello medio del mare).

[13] Comunicazione della Commissione Europea n. 179/2002.

[14] Fonte: PAT del Comune di Rovigo: "*Studio di Compatibilità Idraulica*", Studio Zoppellaro 2009; PAT del Comune di Rovigo: VAS Rapporto Ambientale

Al di fuori del centro il piano campagna varia indicativamente fra +2,00 e +6,00 m s.l.m.m..

Fig. 52. "Carta Geomorfologica", particolare dell'area di studio. (Fonte: PAT, 2009)

Il territorio comunale è collocato in una porzione della Pianura Padana inferiore, pianura di origine alluvionale elaborata da più cicli di modellamento legati al succedersi di condizioni climatiche diverse. Le forme che attualmente caratterizzano il territorio risultano, in generale, conseguenti agli eventi quaternari: durante il Pleistocene si verificarono almeno cinque avanzate glaciali, intercalate da periodi interglaciali più caldi, della quali l'ultima (Würm) ha lasciato le maggiori tracce. In particolare dopo l'ultima ingressione marina (di età olocenica e conclusa 6.000 – 5.000 anni fa) inizia la fase di modellamento continentale del settore orientale della Pianura Padana ad opera dei numerosi corsi d'acqua (principalmente il Po con le sue diverse diramazioni e l'Adige) e ad opera dell'azione marina lungo la costa.
Nella Pianura Padana inferiore i fiumi si sono mantenuti in condizioni di prevalente sedimentazione per buona parte del Quaternario, facendo sì che la pianura alluvionale si sviluppasse per processi di aggradazione (crescita verticale) e progradazione (crescita orizzontale), determinando l'attuale assetto morfologico e litostratigrafico, caratterizzato da morfologie rilevate (paleoalvei) di natura prevalentemente sabbiosa e da bacini interfluviali, a quote inferiori, con depositi per lo più argilloso – limosi.
Le ripetute variazioni idrografiche dei corsi d'acqua sono un aspetto intrinseco di tale ambiente deposizionale e si verificarono in questo territorio fino all'epoca medioevale, quando gli interventi antropici iniziarono a costringere i fiumi entro percorsi obbligati da arginature artificiali, ponendo le basi per l'attuale assetto idraulico.
Anche nel territorio comunale si rinvengono numerose forme fluviali estinte, rappresentate dai diversi paleoalvei e dai ventagli di esondazione che, con le loro morfologie convesse, si elevano rispetto alle aree di piana inondabile interfluviale, morfologicamente più depresse e dalle forme concave.
Il territorio comunale, influenzato dalla presenza del fiume Adige a nord e dal Canalbianco a sud - est, è caratterizzato da un reticolo di paleoalvei di direzione parallela ai corsi attuali degli stessi, la cui forma allungata crea nel territorio dossi di origine fluviale, sede dei principali insediamenti antropici; anche il nucleo abitativo del capoluogo è ubicato alla confluenza di alcuni paleoalvei, come la maggior parte delle frazioni e della viabilità.
Posti a margine dei paleoalvei o degli alvei attuali dei corsi d'acqua si riscontrano le forme a ventaglio dei coni di esondazione, determinate dalle rotte improvvise e violente dei corsi d'acqua nei periodi

di piena. Nel territorio comunale il più imponente è quello su cui è localizzata la frazione di Boara Polesine, direttamente collegato all'azione dell'Adige.
Le forme fluviali attive sono invece legate alla presenza della fitta rete idrografica, naturale ed artificiale con funzione di bonifica. I corsi d'acqua naturali scorrono in alvei a sponde ripide e presentano un ambito golenale confinato fra argini artificiali, che giacciono pensili sul territorio circostante.
La ricca evoluzione della Pianura Padana inferiore è alla base della profonda articolazione dei caratteri litologici e geotecnici dello stesso.
Nel territorio comunale predominano le miscele binarie di sabbia e limo e le miscele ternarie di sabbia limo argilla; in misura ridotta sono invece presenti miscele binarie di limo e sabbia, sabbia, argilla limosa ed argilla sabbiosa.

La particolare costituzione del sottosuolo rende l'area del Polesine particolarmente sensibile al fenomeno della subsidenza, cioè dell'abbassamento relativo del suolo rispetto al livello medio del mare. Il processo ha assunto, a partire dagli anni sessanta, una notevole importanza determinando le notevoli variazioni del gradiente idraulico sulle direttrici di drenaggio a mare e l'aumento delle aree soggette a periodiche inondazioni. Il fenomeno, di per sé naturale e legato al costipamento dei sedimenti o ai movimenti eustatici, è stato fortemente accelerato da cause antropiche connesse alla estrazione di acque metanifere nei territori del Delta nel periodo degli anni '50 e '60; in alcuni punti del territorio in breve tempo il suolo si è abbassato localmente anche di 1,5 - 3,0 m. La sospensione dell'attività già a partire dalla prima metà degli anni '60 ha determinato un forte rallentamento del fenomeno e la rilevazione dei capisaldi eseguita nel 1992 conferma che la velocità di abbassamento del suolo è rientrata entro valori naturali, dell'ordine, cioè, di qualche millimetro all'anno.
Nel campo della bonifica si resero necessari radicali interventi di sistemazione perché l'abbassamento aveva reso non più utilizzabili gran parte delle idrovore, ma anche la disomogeneità degli abbassamenti aveva determinato l'inversione della pendenza di molti collettori; gli interventi di sistemazione resi necessari da tale fenomeno di abbassamento non sono tuttavia ancora completati.

3.4.1.2 Inquadramento geolitologico[15]

Il territorio risulta in prevalenza interessato da terreni di natura sabbioso-limosa (SL), in particolare in corrispondenza dei centri abitati di Rovigo e Borsea. Presenta invece vaste aree con terreni di natura "argilloso-limoso-sabbiosa (ALS), a macchie sparse, distribuite nell'ambito dell'intero territorio; in particolare nella zona a Nord-Est compresa fra la Commenda, Boara Polesine e Mardimago, nella parte occidentale e Sud-occidentale del territorio, nella zona a Sud- Est in corrispondenza dell'abitato di Fienil del Turco.
Aree più modeste risultano interessate da terreni di natura limoso-sabbiosa (LS), per lo più localizzate nella parte occidentale e Sud-occidentale del territorio.
Si registra la presenza di depositi sabbiosi mediamente permeabili e di depositi limoso-argillosi praticamente impermeabili.
In merito alla situazione idrogeologica, il livello statico della falda freatica risulta generalmente individuato a profondità variabili fra 1,50 e 2,00 m dal piano campagna (in condizioni di piena).

[15] Fonte: PAT del Comune di Rovigo, "*Studio di Compatibilità Idraulica*", Studio Zoppellaro 2009.

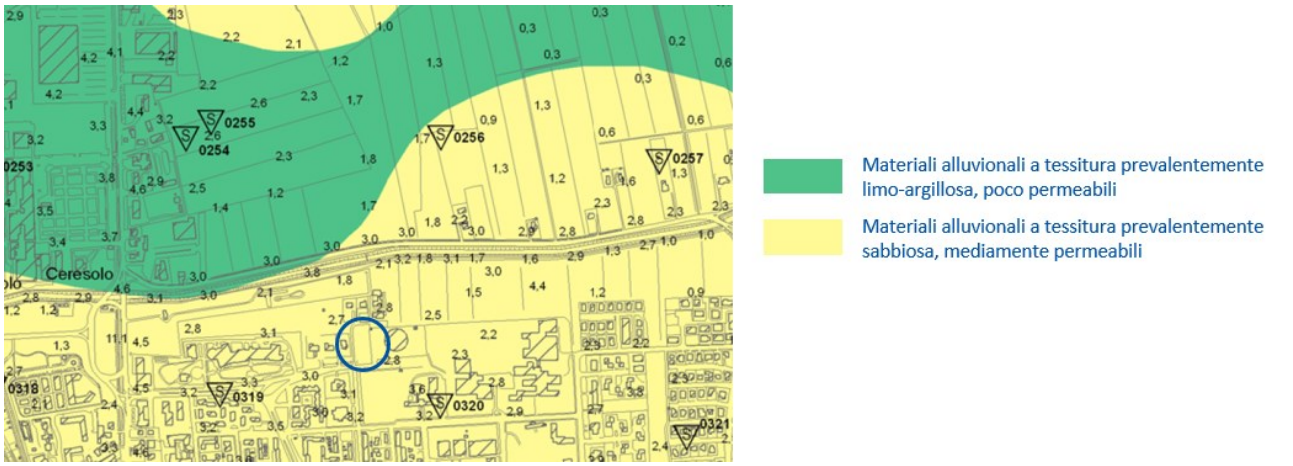


Fig. 53. "Carta Litologica". Particolare dell'area di studio. (Fonte PAT, 2009)

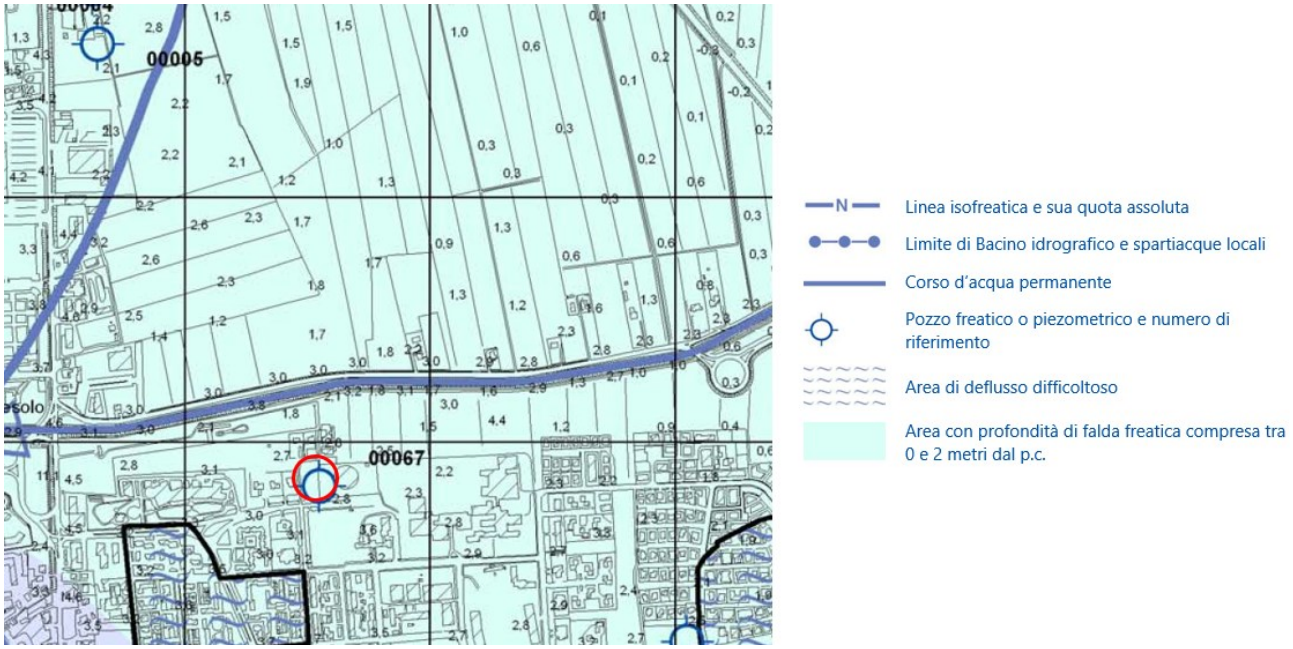


Fig. 54. "Carta Idrogeologica". Particolare dell'area di studio. (Fonte PAT, 2009)

3.4.2 Indicatori di sintesi

Gli indicatori selezionati per la matrice "*Suolo*" sono stati sintetizzati nel seguente modo:

- ⇨ *Copertura e uso del territorio*
- ⇨ *Fragilità del territorio*
- ⇨ *Degrado del suolo*

3.4.2.1 Copertura del suolo e uso del territorio

«Il suolo, risorsa limitata e non rinnovabile, è bene comune di fondamentale importanza per la qualità della vita delle generazioni attuali e future, per la salvaguardia della salute, per l'equilibrio ambientale e per la tutela degli ecosistemi naturali, nonché per la produzione agricola finalizzata non solo all'alimentazione ma anche ad una insostituibile funzione di salvaguardia del territorio[16]*»*.

La copertura del suolo è un concetto collegato ma distinto dall'uso del suolo. La direttiva 2007/2/CE con il termine *Copertura del Suolo* definisce la copertura fisica e biologica della superficie terrestre, comprese le superfici artificiali, le zone agricole, i boschi e le foreste, le aree seminaturali, le zone umide, i corpi idrici. L'impermeabilizzazione del suolo costituisce la forma più evidente di copertura artificiale.

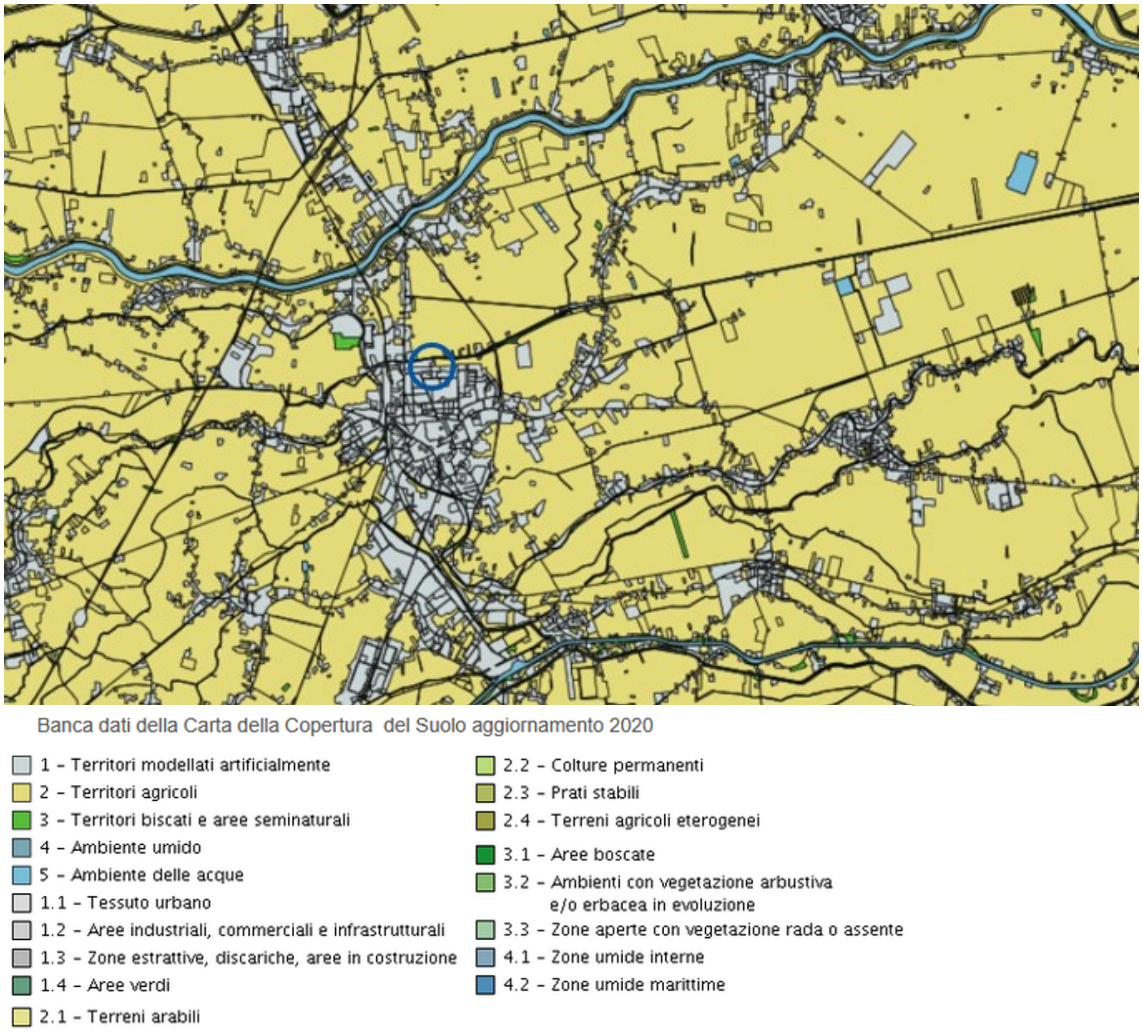


Fig. 55. "Carta della Copertura del suolo". Particolare dell'area di studio. Aggiornamento 2023. (Fonte: Geoportale della Regione Veneto).

In Figura 55 e Figura 56 è rappresentata la *Copertura del suolo* dell'area di studio realizzata per fotointerpretazione di immagini da satellite e immagini ad alta risoluzione da ARPAV, aggiornata al 2023.

[16] Legge regionale 6 giugno 2017 n. 14 (BUR n. 56/2017) Disposizioni per il contenimento del consumo di suolo e modifiche della Legge Regionale 23 aprile 2004 n. 11 "*Norme per il governo del territorio e in materia di paesaggio*". Articolo 1.

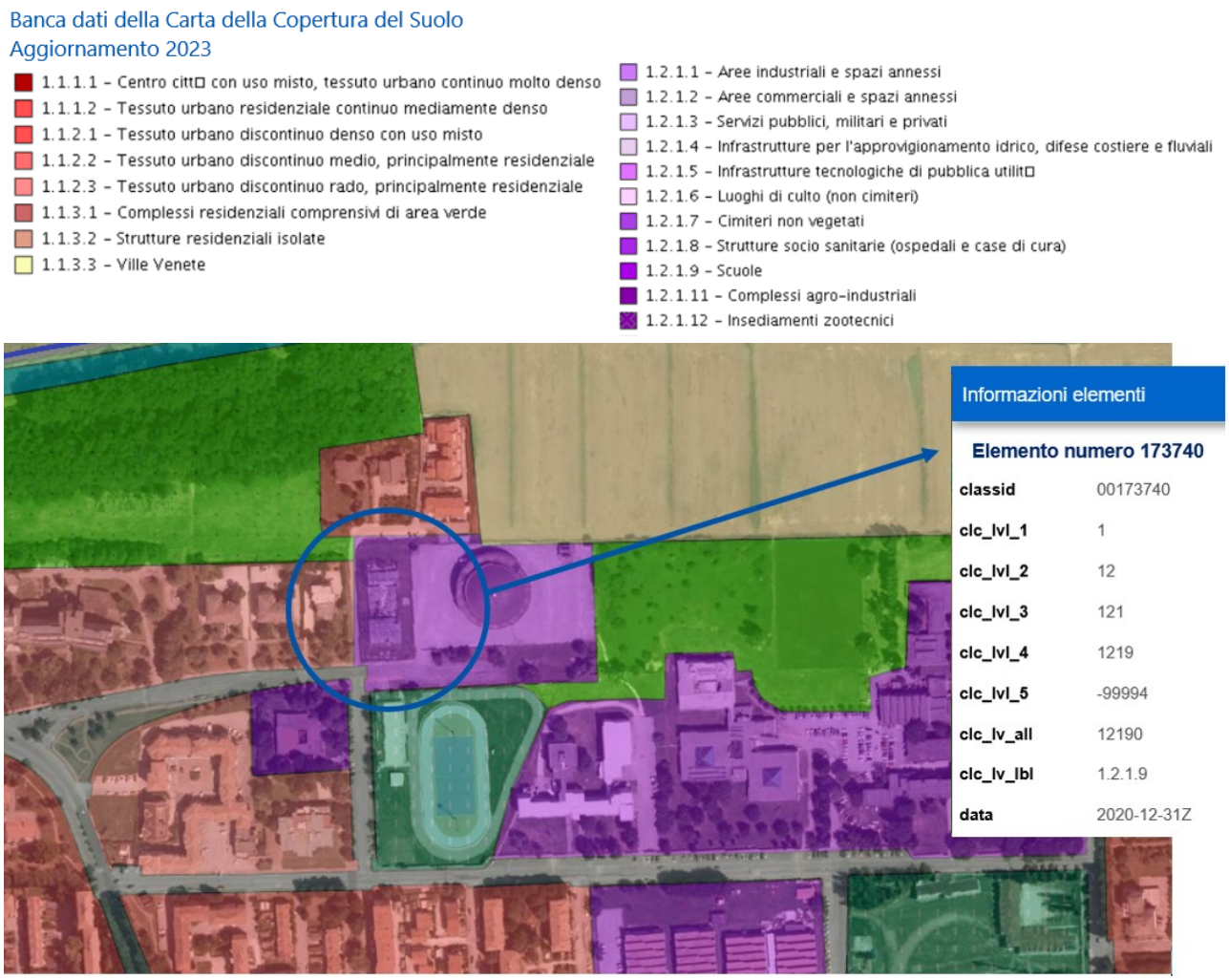


Fig. 56. "Carta della Copertura del suolo". Particolare dell'area di studio. Anno 2023. (Fonte: Geoportale della Regione Veneto).

Fig. 57. "Carta della Copertura del suolo agricolo". (Fonte: PAT, 2009).

3.4.2.2 Il consumo di suolo

Il consumo di suolo è definito come la variazione da una copertura non artificiale (suolo non consumato) a una copertura artificiale del suolo.
Nell'Articolo 2 punto *c)* della L.R. n. 14/2017 il "*consumo di suolo*" è così definito: "*Consumo di suolo: l'incremento della superficie naturale e seminaturale interessata da interventi di impermeabilizzazione del suolo o da interventi di copertura artificiale, scavo o rimozione, che ne compromettano le funzioni ecosistemiche e le potenzialità produttive; il calcolo del consumo di suolo si ricava dal bilancio tra le predette superfici e quelle ripristinate a superficie naturale e seminaturale*".

Il quadro conoscitivo sul consumo di suolo è disponibile grazie ai dati aggiornati al 2020 da parte del Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA).
Non è disponibile un valore soglia di riferimento per la valutazione dello stato attuale dell'indicatore, viene fornito un dato a livello comunale relativo alla percentuale di superficie interessata da copertura artificiale.

In termini di velocità di trasformazione, in Veneto nell'ultimo anno si è assistito ad un incremento percentuale preoccupante pari allo 0,037% di territorio consumato in più rispetto al 2019. Sebbene in riduzione rispetto allo 0,042 del 2018-2019, rimane il valore più alto a livello nazionale, oltre al doppio rispetto alla media italiana (0,017%).

La Figura 58 indica il consumo di suolo nel Veneto dal 2012 al 2020; a livello regionale la media è pari a 3,7 mq/ha, il più alto a livello nazionale (la Lombardia è secondo con 3,2 mq/ha) e più del doppio della media italiana (1,7 mq/ha).

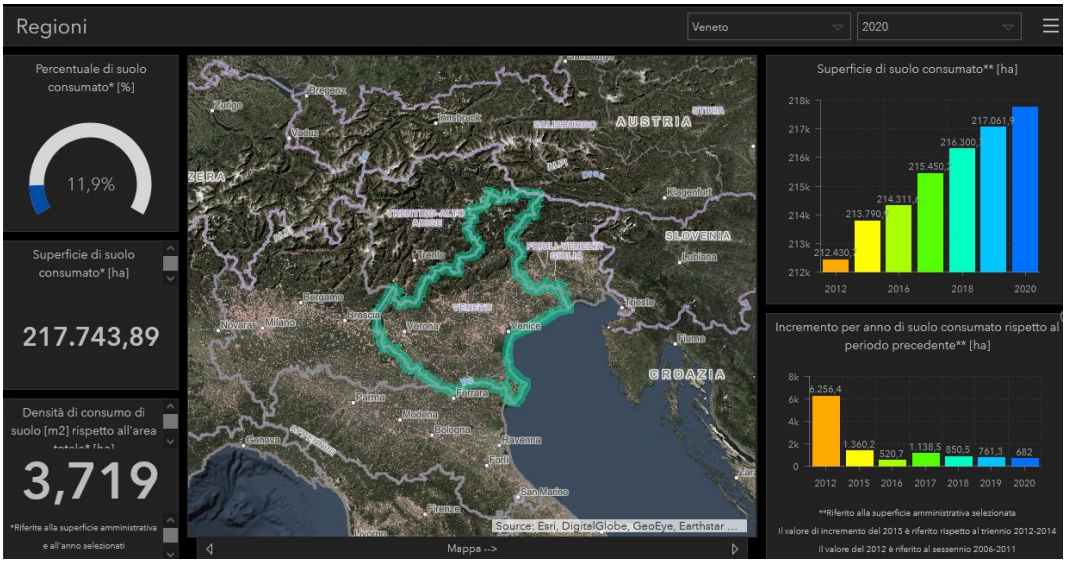


Fig. 58. consumo di suolo nel Veneto dal 2012 al 2020. (Fonte: ISPRA)

Nel 2020 il comune che supera un tasso di consumo di suolo superiore ai 20 mq/ha, in provincia di Rovigo, è Costa di Rovigo. A livello regionale la media è pari a 3,7 mq/ha, il più alto a livello nazionale (la Lombardia è secondo con 3,2 mq/ha) e più del doppio della media italiana (1,7 mq/ha).
In Figura 59 è rappresentata la percentuale e la densità dei cambiamenti di suolo espressa in mq/ha nel 2020: il comune di Rovigo rientra nella fascia di consumo compresa tra il 15 e il 20%.

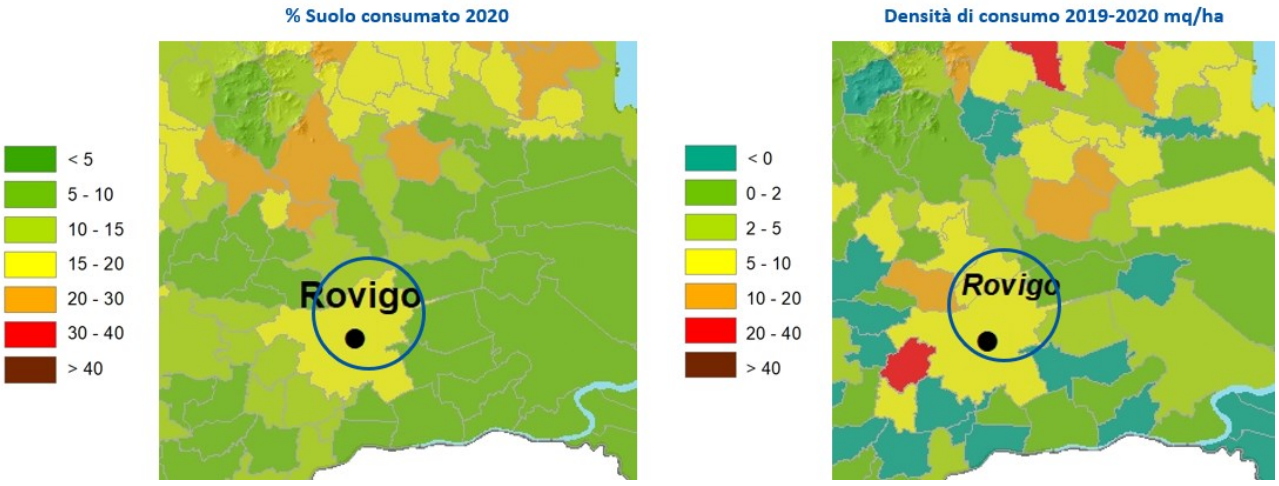


Fig. 59. Consumo di suolo del territorio comunale.

3.4.3 Fragilità del territorio

3.4.3.1 Compatibilità geologica

Per "*Compatibilità geologica*" si indica l'idoneità o meno del territorio, dal punto di vista geologico, allo sviluppo urbanistico.
L'individuazione delle aree critiche si basa sulla suddivisione del territorio in tre classi, che si traducono in termini di pianificazione territoriale in una differente destinazione d'uso.
La suddivisione prevede la classificazione del territorio in:

- ⇨ *Idoneo*
- ⇨ *Idoneo a condizione*
- ⇨ *Non Idoneo*

Aree contraddistinte da differenti penalità geologiche sulla base dei parametri litologici, geomorfologici, idrogeologici.
Nella zonizzazione del territorio comunale sono presenti due delle tre classi previste:

- ⇨ Aree idonee
- ⇨ Aree idonee a condizione

Classe di compatibilità I – Terreni idonei[17]
Le aree così classificate sono idonee allo sviluppo urbanistico ed edilizio in quanto, a seguito delle verifiche eseguite, non sono state rilevate penalità geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche ed idrauliche.

Nel dettaglio si osserva che tali aree sono caratterizzate da:
- terreni posti a quote più elevate rispetto alle aree circostanti (tutti superiori ai 2.00 metri s.l.m., ma normalmente rappresentati da terreni posti a quote superiori ai 3.00 metri s.l.m.).
- aree interessate da paleoalvei principali o da coni di rotta; sono costituite prevalentemente da sabbie e sabbie limose anche in profondità. Per le aree ai margini si ipotizzano livelli superficiali

[17] Fonte: "*Relazione geologica*", PAT, 2009.

limoso argillosi con intercalari sabbiosi a carattere lentiforme, passanti a caratteristiche più marcatamente argillose.
- caratteristiche geotecniche da buone a discrete, a volte mediocri.
- aree normalmente ben drenate che, viste le quote, presentano ridotti rischi di sommersione in caso di esondazione.
- falda freatica normalmente a profondità superiore ai 2.00 metri, mai inferiore a 1.50 metri.

In queste aree, gli interventi sono soggetti alle norme generali di sicurezza geologica, idrogeologica, idraulica e sismica del territorio a norma del DM 11.03.1988 e del D.M. 14.01.2008 "Norme Tecniche per le costruzioni": *"tutti gli interventi edilizi e infrastrutturali e quelli che comportano comunque movimenti di terra e/o scavi e/o interferenze con la falda acquifera e la cui realizzazione può recare danno o pregiudizio al patrimonio edilizio esistente o alla stabilità e qualità ambientale delle aree limitrofe e del sottosuolo, sono soggetti a preventiva relazione geologica e geotecnica (che costituirà parte integrante del documento progettuale) e devono essere valutati per l'ampiezza dell'intorno che interagisce o che può interagire con l'intervento in progetto".*

Classe di compatibilità II – Terreni idonei a condizione
Le aree così classificate sono normalmente idonee allo sviluppo urbanistico edificatorio; spesso però le caratteristiche litologiche, geomorfologiche ed idrogeologiche di queste aree sono penalizzanti ai fini urbanistici ed edificatori;

Nel dettaglio si osserva che tali aree sono caratterizzate da:
- terreni posti generalmente a quote medie e basse (quote comprese fra -2.00 e +2.00 metri s.l.m. circa).
- terreni interessati da numerosi paleoalvei secondari, spesso rappresentano le aree topograficamente più depresse colleganti i rilevati dei paleoalvei principali; sono costituiti prevalentemente da limi, da limi argillosi ed argille con frequenti lenti torbose di spessore anche notevole.
- caratteristiche geotecniche mediocri, spesso scadenti.
- aree normalmente drenate che presentano localmente qualche difficoltà di drenaggio; viste le quote, presentano considerevoli rischi di sommersione in caso di esondazione.
- falda freatica normalmente compresa tra 1.00 e 2.00 metri di profondità.

Alcune delle condizioni sopra descritte possono essere considerate come predisponenti al dissesto idrogeologico e pertanto, per tali aree, l'idoneità allo sviluppo urbanistico ed edilizio deve essere preventivamente verificata:

- ⇨ Per i Piani Urbanistici Attuativi, con i seguenti elaborati tecnici (che devono essere parte integrante del progetto):
  a) Relazione di compatibilità geologica, geomorfologica e idrogeologica ai sensi della L.R. 11/2004 (Art.19, 2°co, lett. d);
  b) Relazione di compatibilità idraulica ai sensi della DGRV 1322/2006 e s.m.i.
- ⇨ Per il singolo intervento, con i seguenti elaborati tecnici (che devono essere parte integrante del progetto):
  a) Indagine e Relazione geologica, geotecnica e sismica (se richiesta) ai sensi del DM 11.03.1988 e del D.M. 14.01.2008 "Norme tecniche per le costruzioni" con particolare riguardo a:
  - abbassamenti temporanei e permanenti della falda acquifera,
  - fondazioni e opere di contenimento degli scavi di fondazione,
  - limitazione delle opere in sotterraneo.

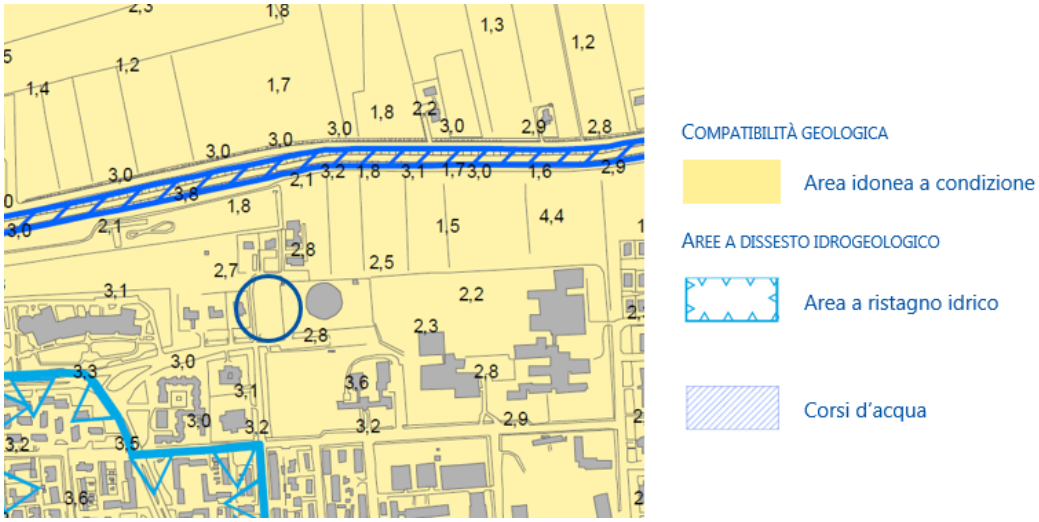


Fig. 60. "Carta delle Fragilità". (Fonte: PAT, 2009)

L'area di studio corrisponde alla "*Classe II – terreni idonei a condizione*".

3.4.4 Degrado del suolo

Il degrado del suolo è una riduzione o perdita della capacità produttiva biologica ed economica della risorsa del suolo. È un fenomeno complesso su cui incidono molti fattori interdipendenti. Spesso, il processo di degrado è legato alla perdita di biodiversità e agli impatti dei cambiamenti climatici.

3.4.4.1 Attività di cava

Le attività estrattive rappresentano una delle più importanti fonti di pressione su suolo e sottosuolo: agiscono direttamente sull'ambiente e lo modificano anche profondamente. Oltre all'impatto visivo, alle emissioni diffuse di rumore e polvere, le cave possono essere causa di un considerevole aumento del traffico pesante nell'ambito del bacino di utenza.

Nel Veneto l'attività estrattiva è disciplinata dalla L.R. n. 44 del 7 settembre 1982 e dalla L.R. 16 marzo 2018, n. 13 "*Norme per la disciplina dell'attività di cava*".
La L.R. n. 44/1982 nell'articolo 4 distingue le cave in due gruppi, secondo il materiale estratto e del grado di utilizzazione del territorio: il "*Gruppo A*": cave di sabbia-ghiaia e calcari per cemento (maggiormente invasive); il "*Gruppo B*": argille per laterizi, calcari da taglio e lucidabili, terre coloranti, sabbie silicee e terre da fonderia, detrito.

La legge prevede la pianificazione dell'attività di cava attraverso il Piano Regionale dell'Attività di Cava (PRAC) approvato con D.C.R. n. 32 del 20.03.2018.

Nel Veneto sono presenti circa 380 cave in atto per l'estrazione dei seguenti principali materiali:

- sabbia e ghiaia
- detrito

- calcare per industria (cemento, calce, granulati) e costruzione (sottofondi, ecc.
- argilla per laterizi
- basalto
- pietre ornamentali (calcare da taglio, lucidabile, trachite da taglio)

All'interno del territorio comunale è presente una cava di argilla denominata Curiola.

Provincia	ROVIGO			
Materiale estratto	ARGILLA PER LATERIZI			
	COMUNE	Codice	DENOMINAZIONE	Ditta
	CENESELLI	4030	CASA GHIROTTA	STABILA 2 S.R.L.
		4032	CASA GHIROTTA 2	STABILA 2 S.R.L.
	ROVIGO	4009	CURIOLA	FORNACE FONTI SRL
	VILLANOVA DEL GHEBBO	4012	CODEROTTE	REATO IMMOBILIARE DI PIERLUIGI REATO & C. S.a.s

Tab. 25. Elenco Cave in atto aggiornato al 24 luglio 2024. (Fonte: Regione Veneto)

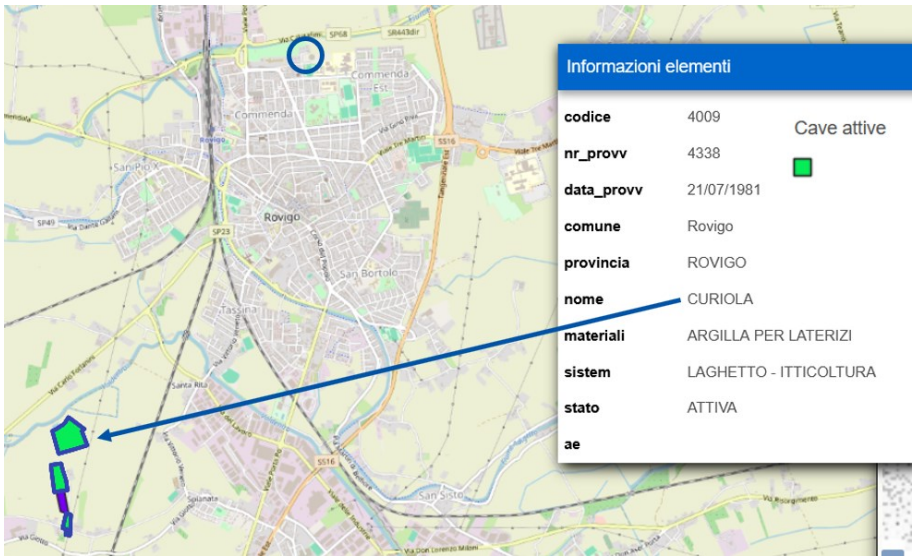


Fig. 61. Localizzazione dell'area di studio rispetto alla posizione della Cava Curiola. (Fonte: Geoportale Regione Veneto)

3.4.4.2 Siti inquinati

I siti contaminati sono aree nelle quali, in seguito ad attività umane svolte o in corso, è stata accertata un'alterazione puntuale delle caratteristiche naturali del suolo o della falda da parte di un qualsiasi agente inquinante.

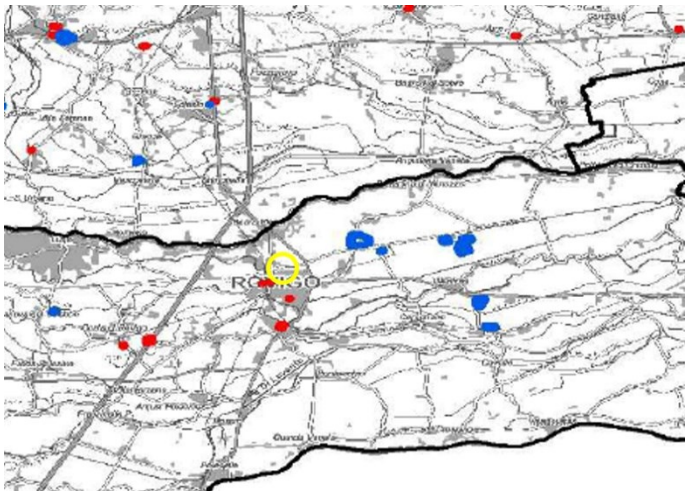


Fig. 62. Localizzazione dei Siti contaminati di interesse pubblico (colore blu) e dei Siti contaminati di competenza di soggetti privati (colore rosso) in provincia di Rovigo. Particolare dell'area di studio.

L'indicatore fa riferimento al D.Lgs. 152/06, Titolo V, Parte IV, che identifica come "*potenzialmente contaminati*" i siti in cui anche uno solo dei valori di concentrazione delle sostanze inquinanti nel suolo o nel sottosuolo o nelle acque è superiore ai valori di *concentrazione soglia di contaminazione* e come "*contaminati*" i siti che presentano superamento delle CSR (*Concentrazioni Soglia di Rischio*) determinate mediante l'applicazione dell'analisi di rischio sito-specifica.

Nell'area di studio non sono presenti siti contaminati.

3.5 Biodiversità

Con il termine "*Biodiversità*" si intende l'insieme delle informazioni genetiche possedute da tutti gli organismi viventi, appartenenti sia al regno animale sia a quello vegetale che sono presenti nell'intera biosfera.

3.5.1 Le Aree Protette: Rete Natura 2000 e Aree Naturali Minori

Attualmente, "Natura 2000" è il principale strumento della politica dell'Unione Europea per la conservazione della biodiversità. Si tratta di una Rete Ecologica diffusa su tutto il territorio dell'Unione, istituita ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "*Habitat*" per garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario.

Rete Natura 2000 è costituita dai Siti di Interesse Comunitario (SIC), identificati secondo la Direttiva Habitat e successivamente designati come Zone Speciali di Conservazione (ZSC); comprende anche le Zone di Protezione Speciale (ZPS) istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CE "*Uccelli*"[18] concernente la conservazione degli uccelli selvatici. In Italia le direttive comunitarie sono state recepite dal D.P.R. 357/97, dal D.P.R. 120/03 e dal D.M. 3 aprile 2000.

Nel comune di Rovigo non sono presenti aree Rete Natura 2000, né Aree Naturali Minori o aree con biotopi di rilevante interesse ambientale.

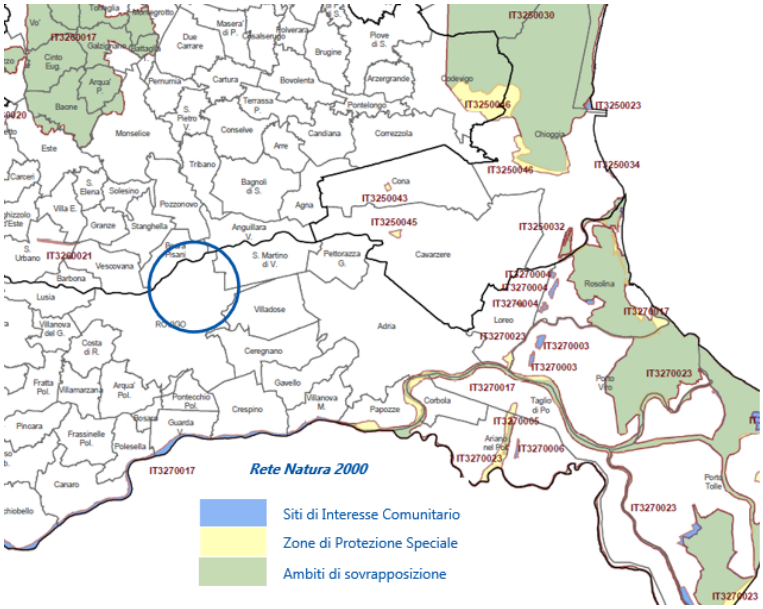


Fig. 63. Rete Natura 2000 nel Veneto. Particolare dell'area di studio. (Fonte: Regione del Veneto, 2008)

Nel territorio provinciale si trova uno dei cinque parchi regionali del Veneto: il Parco del Delta del Po, classificato SIC IT 3270017 "*Delta del Po*", istituito l'8 settembre 1997 con la L.R. n. 36 "*Norme per l'istituzione del Parco Regionale del Delta del Po* ". Il parco comprende valli da pesca, oasi naturalistiche, scanni e bonelli, golene fluviali, zone umide salmastre al cui interno non mancano siti

[18] Sostituita dalla Direttiva 2009/147/CE del 30 novembre 2009, concernente la conservazione degli uccelli selvatici.

di interesse storico – archeologico - museale (quali ad esempio, le Bocche del Po, la Pineta litoranea di Rosolina Mare, l'Orto Botanico di Marina di Caleri, la sacca di Scardovari, il sito archeologico e la chiesa romanica di Ariano nel Polesine, in località San Basilio).

In Figura 63 è inquadrata l'area oggetto di studio in riferimento alla localizzazione dei Siti Natura 2000.

3.5.2 Indicatori di sintesi

In relazione alle potenziali criticità delle attività edificatorie sulla componente "*biodiversità*", si ritiene di utilizzare come indicatore la misura delle aree riconducibili alla Rete Ecologica della Regione Veneto.

3.5.2.1 La Rete Ecologica

Nelle Linee Guida del Ministero dell'Ambiente, la struttura della rete è articolata in:

- *Aree centrali - core area*: rappresentano aree ad alta naturalità, dove sono presenti biotopi, insiemi di biotopi, habitat naturali e seminaturali, già sottoposti o da sottoporre a regime di protezione; sono considerati nodi di una rete ecologica le zone protette istituzionalmente come Parchi e Riserve naturali.
- *Zone cuscinetto - buffer zone*: rappresentano le zone contigue e le fasce di rispetto adiacenti alle aree centrali, al fine di garantire l'indispensabile gradualità degli habitat.
- *Corridoi di connessione - green way / blue way*: sono strutture lineari e continue del paesaggio di varie forme e dimensioni, preposte al mantenimento e al recupero delle connessioni delle aree ad alta naturalità; favorendone la mobilità delle specie e l'interscambio genetico e lo svolgersi delle relazioni dinamiche.
- *Nodi - key area / stepping stone*: sono rappresentate da aree di piccola superficie che, per la loro posizione strategica o per la loro composizione, costituiscono elementi importanti del paesaggio per sostenere specie in transito su un territorio oppure per ospitare particolari microambienti in situazioni di habitat critici, come ad esempio piccoli stagni in aree agricole.

Alle aree centrali e ai nodi, corrispondono i parchi, le aree protette o da sottoporre a tutela, compresi i SIC e ZPS; ai corridoi di connessione corrispondono le aree fluviali di pregio, le zone montane a maggior naturalità e gli ambiti di paesaggio più integri e sensibili.

I *buffer zone* sono rappresentati da aree agricole con particolare valore ambientale o possono circondare le aree ad elevata naturalità.

I corsi d'acqua minori, i *corridoi ecologici*, rappresentano gli elementi di collegamento, ambienti dove la transizione tra l'ambiente acquatico e quello terrestre si estende attraverso un'ampia fascia ecotonale che svolge diverse e importantissime funzioni ecologiche.
La Rete Ecologica comunale è incentrata sulla presenza dei corsi d'acqua minori e della rete di scoli che attraversano il territorio.

In Figura 64 è rappresentata la Rete Ecologica della Regione Veneto riguardante il territorio di Rovigo e nelle due figure successive sono indicati gli elementi naturalistici e la Rete Ecologica provinciale.

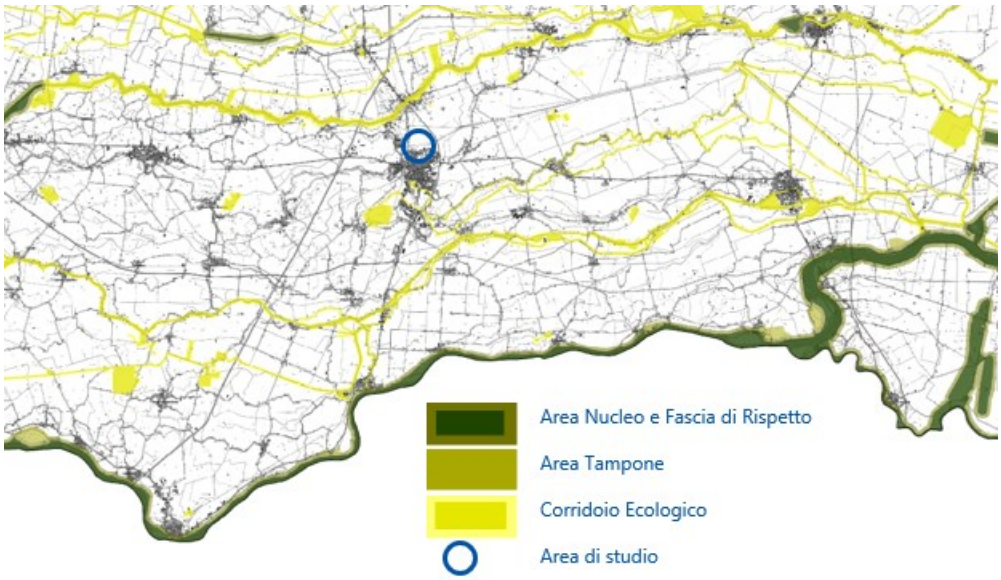


Fig. 64. La Rete Ecologica Regionale – Particolare della provincia di Rovigo. (Fonte: Regione del Veneto, "Carta della Rete Ecologica del Veneto", luglio 2008)

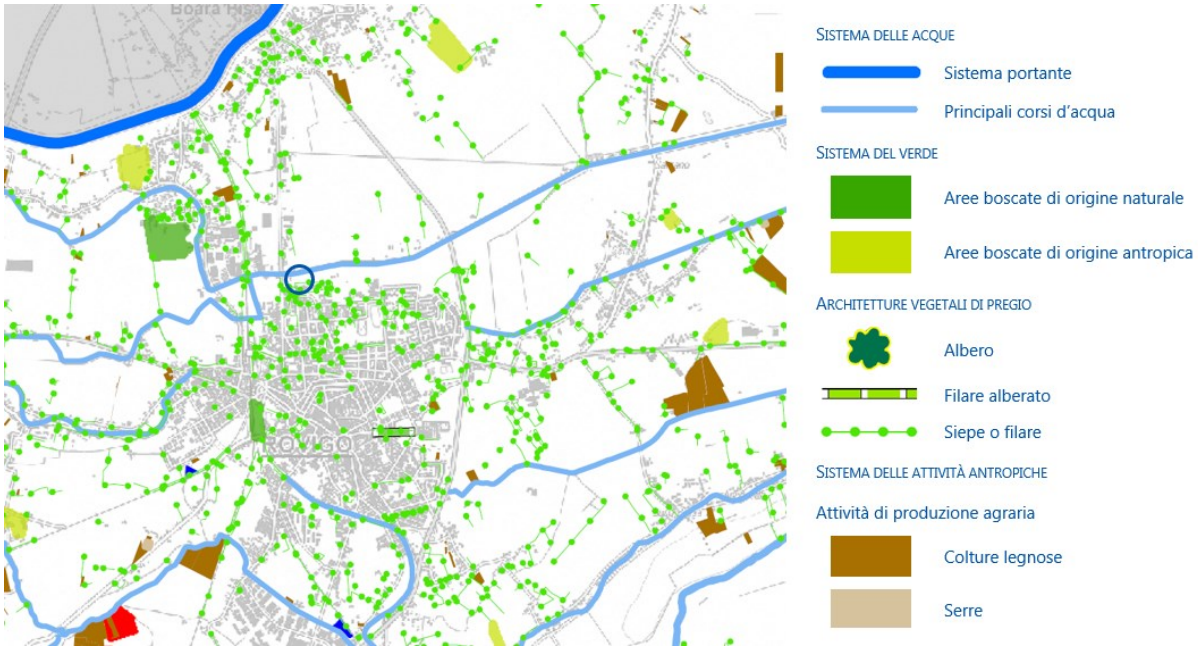


Fig. 65. "Carta degli Elementi naturalistici". Particolare dell'area di studio. (Fonte: PTCP della Provincia di Rovigo, 2009)

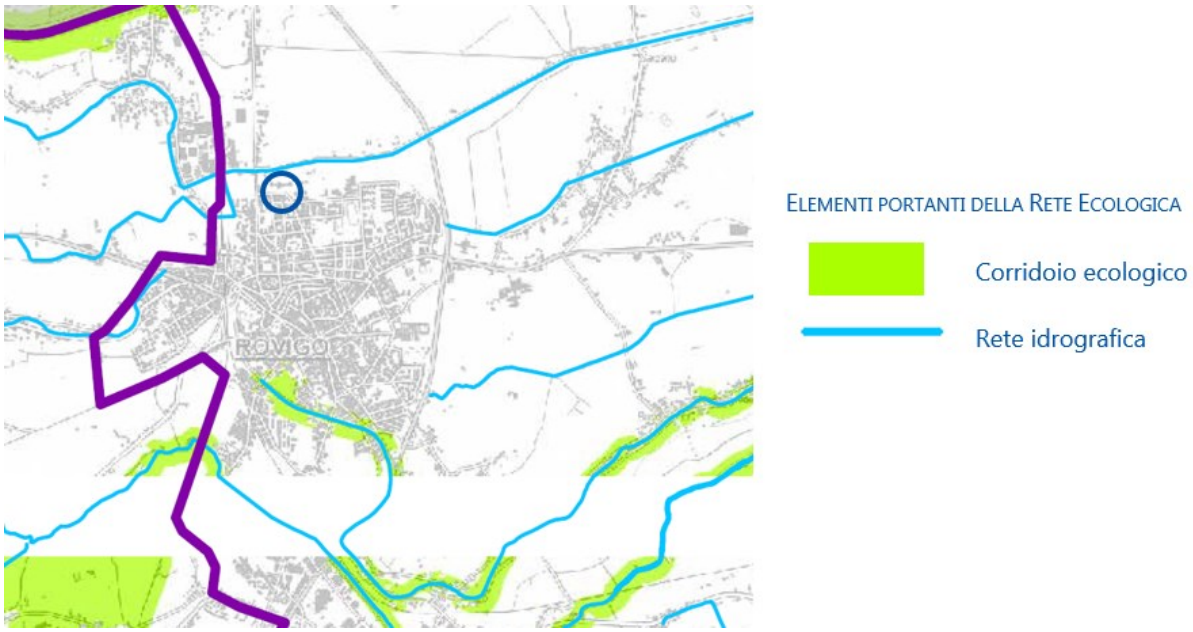


Fig. 66. "Carta della Rete Ecologica". Particolare dell'area di studio. (Fonte: PTCP della Provincia di Rovigo, 2009)

3.6 Paesaggio

Con la definizione contenuta nell'Art. 1 della Convenzione Europea, ratificata in Italia con la Legge n. 14 del 9 gennaio 2006, il Paesaggio è sancito come fenomeno culturale che si verifica, poiché una collettività attribuisce un particolare valore ad un determinato territorio, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e antropici e che lo stesso si evolve nel tempo per l'effetto delle loro interrelazioni. La stessa Convenzione indica inoltre come campo di applicazione, tutto il territorio europeo (Art. 2), i paesaggi terrestri e acquatici, dagli spazi naturali, rurali, urbani e periurbani, dai paesaggi che possono essere considerati *eccezionali* a quelli *degradati*, considerando anche tutti quelli intermedi indicati come "*paesaggi della vita quotidiana*", e impegna le Parti (Stati membri) ad assumere la "*questione paesaggio*" tra le proprie politiche.

Con il D.L. 22/01/04 n. 42, la pianificazione paesaggistica ha assunto un ruolo fondamentale nei confronti della tutela e valorizzazione del paesaggio, ai sensi dell'Articolo 135 essa va estesa all'intero territorio regionale, ed ha il compito di definire, con particolare attenzione ai "beni paesaggistici" *"le trasformazioni compatibili con i valori paesaggistici, le azioni di recupero e riqualificazione degli immobili e delle aree sottoposti a tutela, nonché gli interventi di valorizzazione del paesaggio, anche in relazione alle prospettive di sviluppo sostenibile."*
Il Codice affida la "*tutela"* del paesaggio alla legislazione esclusiva dello Stato e la *"valorizzazione*" a quella concorrente Stato-Regioni.
In materia di pianificazione paesaggistica, attribuisce esclusiva competenza alle Regioni che la possono esercitare d'intesa con il Ministero per i Beni e le Attività culturali e il Ministero dell'Ambiente, al fine di pervenire alla "*precisazione dei vincoli generici posti per legge*" in applicazione a quanto previsto ai commi 5, 6, 7 e 8 dell'art. 143.

3.6.1 Il Paesaggio protetto

Secondo il D.L. 42/2004, i beni paesaggistici sono così definiti:

Art. 134. Beni paesaggistici.

1. Sono beni paesaggistici:

a) Gli immobili e le aree di cui all'articolo 136, individuati ai sensi degli articoli da 138 a 141.

b) Le aree di cui all'articolo 142.

c) Gli ulteriori immobili ed aree specificamente individuati a termini dell'articolo 136 e sottoposti a tutela dai piani paesaggistici previsti dagli articoli 143 e 156.

Art. 136. *Immobili e aree di notevole interesse pubblico.*

1. Sono soggetti alle disposizioni di questo Titolo per il loro notevole interesse pubblico:

a) Le cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale, singolarità geologica o memoria storica, ivi compresi gli alberi monumentali.

b) Le ville, i giardini e i parchi, non tutelati dalle disposizioni della Parte seconda del presente codice, che si distinguono per la loro non comune bellezza.

c) I complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente valore estetico e tradizionale, inclusi i centri e i nuclei storici.

d) Le bellezze panoramiche e così pure quei punti di vista o di belvedere, accessibili al pubblico, dai quali si goda lo spettacolo di quelle bellezze.

Art. 142. *Aree tutelate per legge.*

1. Sono comunque di interesse paesaggistico e sono sottoposti alle disposizioni di questo Titolo:

a) I territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare.

b) I territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi.

c) I fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con *regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775*, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna.

d) Le montagne per la parte eccedente 1.600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1.200 metri sul livello del mare per la catena appenninica e per le isole.

e) I ghiacciai e i circhi glaciali.

f) I parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi.

g) I territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'*articolo 2, commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227*.

h) Le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici.

i) Le zone umide incluse nell'elenco previsto dal decreto del Presidente della Repubblica 13 marzo 1976, n. 448;

l) I vulcani.

m) Le zone di interesse archeologico.

3.6.2 Indicatori di sintesi

In relazione alle potenziali criticità derivanti da nuovi insediamenti sulla componente "*paesaggio*", si ritiene di utilizzare come indicatore la presenza/assenza di vincoli riconducibili al D.L. n. 42/2004, poiché la valutazione visuale dell'impatto sul paesaggio è caratterizzata da un alto grado di soggettività.

3.6.2.1 Aree tutelate

- *Corsi d'acqua* iscritti negli elenchi di cui R.D. 1755/1933 (D.L. 42/2004 e s.m.i. art.142, lett. c vincolo paesaggistico-ambientale su corsi d'acqua e le relative sponde – piedi degli argini per una fascia di metri 150 ciascuna)
  - Scolo Ceresolo

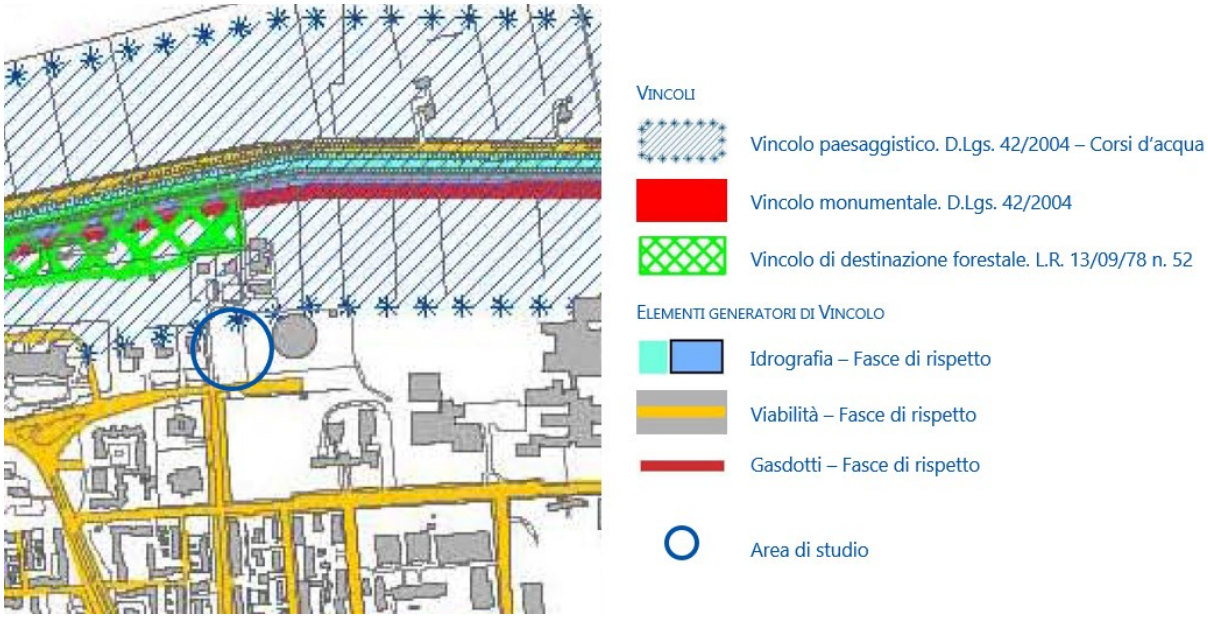


Fig. 67. "Carta dei Vincoli e della Pianificazione Territoriale". Particolare dell'area di studio. (Fonte: PAT, 20112

3.6.2.2 I Beni storico-culturali

I beni storico-culturali comprendono: Centri Storici, Ville Venete, Complessi ed Edifici di pregio architettonico relative pertinenze e contesti figurativi, Edifici di valore monumentale testimoniale, Edifici di archeologia industriale, Siti archeologici, Giardini storici e Alberi Monumentali.

Nell'area di studio non sono presenti beni ed edifici di questa tipologia e quelli esistenti non sono posti nelle immediate vicinanze.

3.6.2.2.1 Centri storici

I centri storici presenti nel territorio comunale sono quattordici, oltre al centro più importante di Rovigo, sono presenti i centri elencati in Figura 68. L'area di studio è esterna al centro storico di Rovigo.

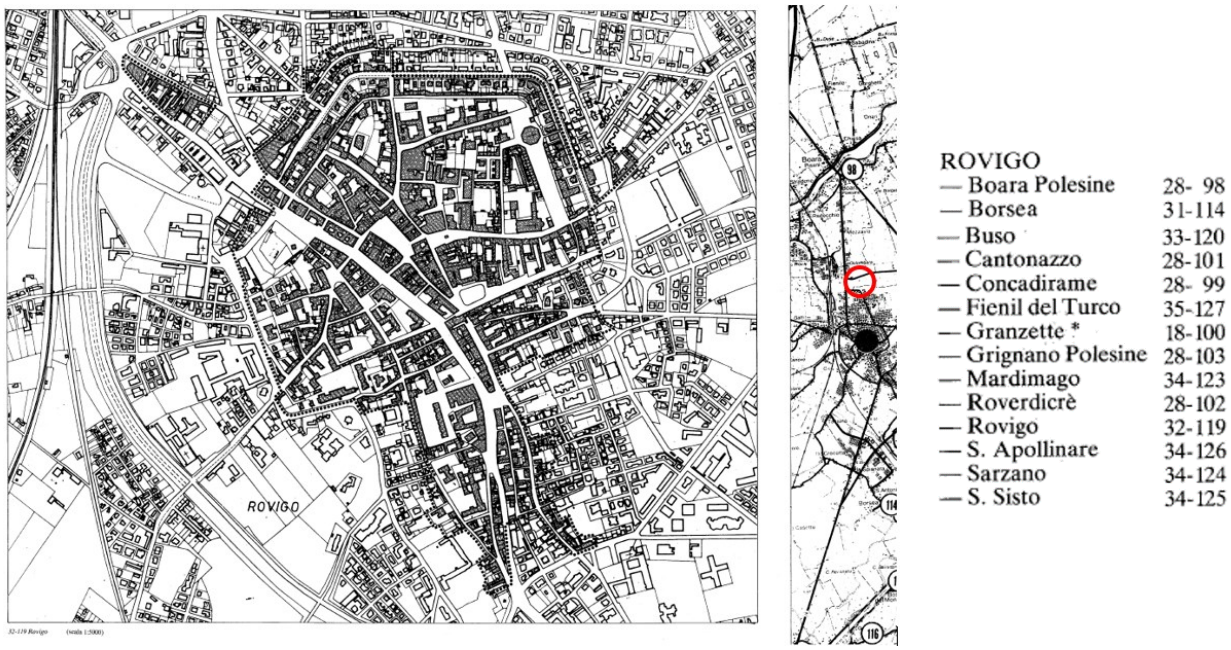


Fig. 68. Centro Storico di Rovigo. (Fonte: Regione del Veneto: "Atlante dei Centri Storici", 1988)

3.6.2.2.2 Ville Venete

Le Ville Venete presenti nel territorio comunale (inserite nella pubblicazione "*Ville Venete - la Provincia di Rovigo*" realizzata dall'Istituto Regionale per le Ville Venete, Venezia 2001) sono 14 ed elencate di seguito:

TIPOLOGIA	INDIRIZZO	LOCALITÀ	AUTORE	SECOLO
Ca' Dolfin	Via Balbi Valier, 102 Rovigo	Concadirame		XVIII
Casa Costato	Via Angeli, 38 / 40 / 42 Rovigo	Buso		XVII
Villa Manfredini, Magon - Caramore	Via Bissara, 4 Rovigo	Concadirame		XVI
Villa Redetti, detta "La Tassina"	Via Vittorio Veneto, 10 - Tassina	Tassina		XVI
Villa Angeli, De Polzer	Via Angeli, 50 Rovigo	Buso		XVII
Villa Cezza, Anita, Milan	Via Cezza Bernardo, 20 - Rovigo	Grignano		XVI
Villa Armellini, Gasparetto	Via Savonarola, 131A / 131B	Borsea		XVIII
Palazzo Baruffi, Forestan	Via Francesco Baracca, 11A - Fienile del Turco	Buso		XVIII
Villa Cappellini, detta "Bragia" o "Corte Ca' Paoli"	Viale dei Mille, 189 / 113 - Boaria Ca' Paoli	Borsea		XVIII
Villa Gobbetto, Traccanella Barbirolli	Via Gattinara, 15 - Rovigo	Rovigo		XVIII
Rustico Grimani, Targa - Treves - Usigli	Via Ceresolo, 34 / 36 / 38 - Grompo	Grompo di Concadirame	Michele Sanmicheli	XVI
Villa Manin, Baccaglini	Via Nogarazze, 43A – Nogarazze	Nogarazze di Roverdicrè		XVI
Villa Gasparetto, Mantero - Poli	Via Palestro, 30 - Rovigo	Boara		XVII
Ca' Silvestri, Zanovello	Via dei Mille, 32 - Rovigo	Sarzano		XVIII

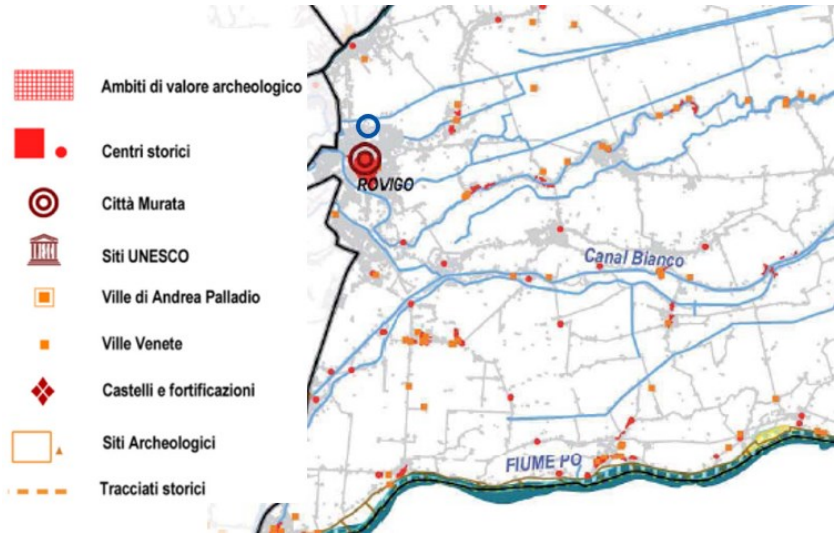


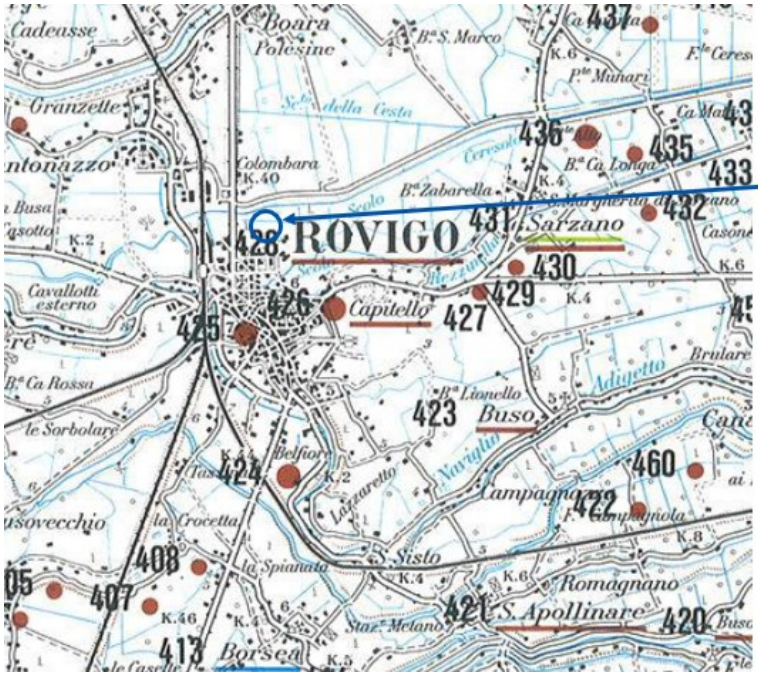
Fig. 69. "Ambiti di Paesaggio – Atlante ricognitivo". Particolare dell'area di studio. (Fonte: P.T.R.C. della Regione Veneto, 2020)

Nessuna è presente nell'ambito di studio.

3.6.2.2.3 Siti archeologici

La Carta archeologica del Veneto, nel Foglio 64 del volume III, ARBE – 1988, riporta la localizzazione e descrizione dei ritrovamenti avvenuti all'interno dell'ambito comunale. Tali rinvenimenti risalgono principalmente all'epoca romana (inizio I secolo a.C. – V secolo d.C.).

Di seguito è riportata la mappa della Carta archeologica del Veneto dove è individuata l'area di studio e i ritrovamenti archeologici che interessano la zona.



428. ROVIGO (RO)
[II SO, m 6]
Pianura, sul Naviglio Adigetto; tracce di percorso fluviale padano.
Insediamento, tombe, iscrizione [R], rinvenimenti casuali, identificazione, 1684, 1705, sec. XVIII, 1874, 1968.
Alcuni pezzi all'Accademia dei Concordi di Rovigo, la maggior parte dispersi, l'iscrizione al Museo Civico di Rovigo.

Fig. 70 Estratto della Carta Archeologica del Veneto

3.6.2.2.4 Alberi Monumentali

Nel 2002 è stata emanata la Legge Regionale 9 agosto 2002, n. 20 (BUR n. 78/2002) "*Tutela e valorizzazione degli alberi monumentali*". Nell'Articolo 1 sono indicate le finalità: "*Allo scopo di tutelare e valorizzare il patrimonio ambientale e il paesaggio della regione, la presente legge detta norme per l'individuazione degli alberi monumentali di alto pregio naturalistico e storico, di interesse paesaggistico e culturale presenti nella Regione del Veneto.*"

Il 7 marzo 2008 è stata approvata dalla Commissione ambiente del Senato una norma[19] che include gli Alberi monumentali nel Codice del Paesaggio.

Sono considerati alberi monumentali di alto pregio naturalistico e storico e di interesse paesaggistico e culturale[20]:

- ⇨ *"l'albero ad alto fusto isolato o facente parte di formazioni boschive naturali o artificiali ovunque ubicate ovvero l'albero secolare tipico, che possono essere considerati come rari esempi di maestosità e longevità, per età o dimensioni, o di particolare pregio naturalistico, per rarità botanica e peculiarità della specie, ovvero che recano un preciso riferimento ad eventi o memorie rilevanti dal punto di vista storico, culturale, documentario o delle tradizioni locali";*
- ⇨ *"i filari e le alberate di particolare pregio paesaggistico, monumentale, storico e culturale, ivi compresi quelli inseriti nei centri urbani";*
- ⇨ *"gli alberi ad alto fusto inseriti in particolari complessi architettonici di importanza storica e culturale, quali ad esempio ville, monasteri, chiese, orti botanici e residenze storiche private".*

Gli alberi monumentali possono essere dichiarati *di notevole interesse pubblico* (D. Lgs. n. 42/2004 art. 140) e pertanto i loro proprietari, possessori o detentori a qualsiasi titolo non possono distruggerli, né introdurvi modificazioni che rechino pregiudizio ai valori paesaggistici oggetto di protezione

Nella Regione Veneto sono stati catalogati 295 alberi monumentali. Nel territorio provinciale ne sono presenti due; un *Platanus orientalis* dichiarato di valore storico, culturale e religioso a Lendinara e un esemplare di *Quercus robur* (quercia) di circa 200 anni, dichiarato di valore per età e dimensioni, a Ficarolo.

---

[19] D.Lgs. n. 63/08 "*Ulteriori disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, in relazione al paesaggio*".

[20] Legge 14 gennaio 2013, n. 10 art. 7.

3.7 Agenti fisici

3.7.1 Radiazioni

Con il termine "*radiazione*", usato per identificare fenomeni fisici tra loro molto diversi per natura ed effetto, si indica qualunque propagazione di energia nello spazio.
Un particolare tipo di radiazione è costituito dalle onde elettromagnetiche.
Le radiazioni elettromagnetiche interagiscono con la materia in modo diverso in funzione della loro lunghezza d'onda e della loro intensità. In funzione della loro frequenza sono comunemente distinte in raggi γ, X, ultravioletti, luce visibile, infrarossi (IR), microonde (MO), onde radio (RF) e onde a frequenze estremamente basse (ELF).
Ad ogni tipo di radiazione è associata una quantità di energia che può essere trasferita alla materia attraversata: se questa è superiore ad un certo valore (quello minimo necessario a modificare la struttura elettronica dell'atomo strappando un elettrone) la radiazione è detta ionizzante (IR = *Ionizing Radiations*) ed è potenzialmente più pericolosa di quella non ionizzante (NIR = *Non Ionizing Radiations*). La sua pericolosità reale dipende dall'intensità e dalla modalità dell'esposizione, dal tempo di esposizione e da numerosi altri fattori. Le radiazioni ionizzanti si distinguono generalmente in radiazioni α, β, γ, X o di altro genere e coprono la parte dello spettro dalla luce ultravioletta ai raggi gamma.

3.7.1.1 Radiazioni non ionizzanti: l'inquinamento elettromagnetico

La Legge Quadro n. 36/2001 sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici**,** è il primo testo di legge organico che disciplina in materia di campi elettromagnetici.
La legge riguarda tutti gli impianti, i sistemi e le apparecchiature per usi civili e militari che possono esporre la popolazione e i lavoratori ai campi elettromagnetici compresi tra 0 Hz e 300 GHz.

L'inquinamento elettromagnetico o elettrosmog riguarda i campi elettrici, magnetici o elettromagnetici che generano radiazioni non ionizzanti, cioè le radiazioni che non determinano rottura dei legami atomici e molecolari, comprese nel *range* di frequenza da 0 Hz (Hertz) e 300 GHz (GigaHertz) emesse da impianti di radiocomunicazioni e dalle linee di trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica.
L'inquinamento elettromagnetico è prodotto dalle radiazioni non ionizzanti con frequenza inferiore a quella della luce infrarossa.

3.7.1.1.1 Estensione delle linee elettriche

Nell'area di studio non sono presenti elettrodotti.

Fig. 71. Elettrodotti presenti nell'area di studio. (Fonte: Geoportale dei Dati Territoriali della Regione Veneto)

3.7.1.1.2 Impianti fissi per telecomunicazioni: numero e localizzazione

Nell'area di studio non sono presenti stazioni di telecomunicazione.

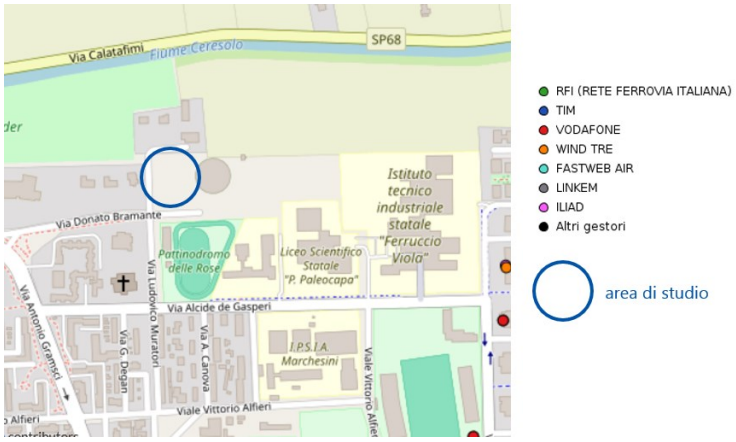


Fig. 72. Siti Radio Base presenti nell'area di studio. (Geomap ARPAV, 2024)

3.7.1.2 Radioattività

La radioattività consiste nell'emissione di particelle e di energia da parte di alcuni elementi instabili, detti radionuclidi, spontaneamente o in seguito ad attivazione. Alcuni di questi elementi esistono in natura, altri possono essere prodotti artificialmente; l'insieme dei primi dà luogo alla radioattività naturale, l'insieme dei secondi a quella artificiale.

3.7.1.2.1 Radioattività naturale

I radioisotopi primordiali sono presenti fin dalla formazione della Terra nell'aria, nell'acqua, nel suolo e quindi anche nei materiali da costruzione. Si tratta dell'Uranio-238, dell'Uranio-235 e del Torio-232, che decadono in radionuclidi a instabili fino alla generazione del Piombo stabile. Tra di essi è rilevante il Radon-222, gas nobile radioattivo, che fuoriesce continuamente dalla matrice di partenza.

Secondo la "*Carta della radioattività naturale totale*" della regione Veneto (2014), nel territorio di Rovigo il livello di radioattività naturale totale è compreso tra valori di 758 Bq/Kg e 2429 Bq/Kg (Figura 73). Per quanto riguarda la valutazione non si ha a disposizione un *valore soglia* per la definizione dell'indicatore.

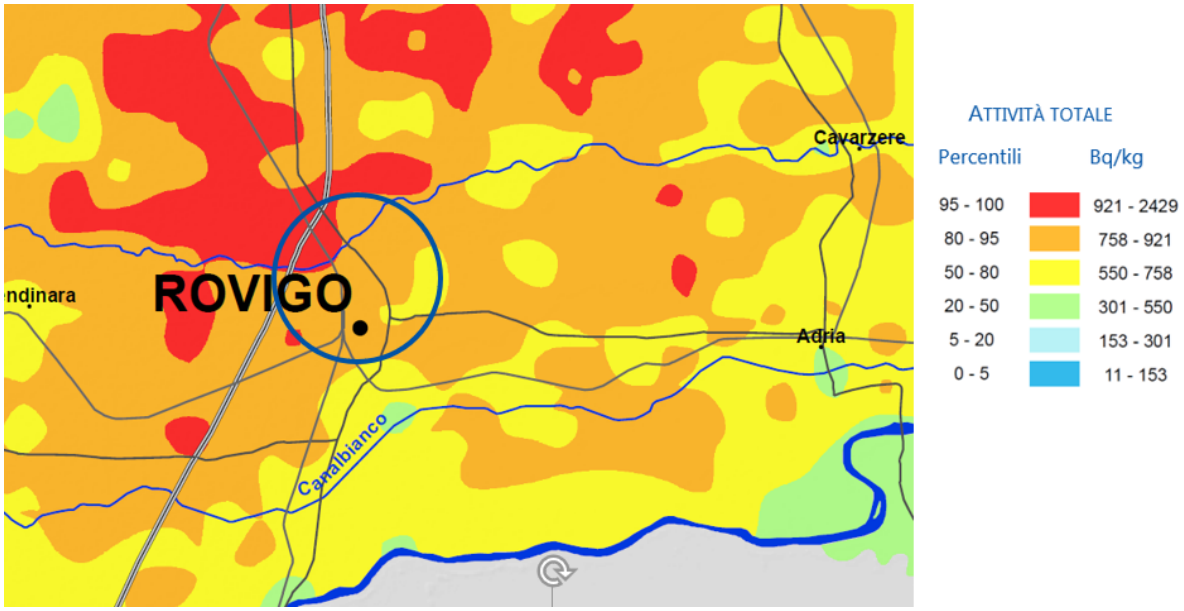


Fig. 73. "Carta della radioattività naturale della Regione Veneto". Particolare dell'area di studio. (Fonte: Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, 2014)

Aree a rischio Radon

Il D.Lgs. 241/00, che recepisce la direttiva 96/29/EURATOM è rimasto in vigore fino a luglio 2020 stabiliva i limiti di concentrazione media annua di radon nei luoghi di lavoro e nelle scuole; in particolare, per le scuole dell'infanzia e dell'obbligo, il limite (chiamato *livello d'azione*) era fissato in 500 Bq/m^3.

Il nuovo D. Lgs. 101 del 31 luglio 2020, che sostituisce il precedente D. Lgs. 241/00 e recepisce la direttiva 97/43/EURATOM, stabilisce 300 Bq/m^3 come livello massimo di riferimento per le abitazioni esistenti, inteso come concentrazione media annua di attività.

Una raccomandazione della CE suggerisce di intraprendere azioni di rimedio nel caso in cui la concentrazione superi i 400 Bq/m^3 per le abitazioni esistenti e i 200 Bq/m^3 per quelle di nuova costruzione (normalizzato alla tipologia abitativa standard della regione rispetto al piano). Tale valore è stato assunto come soglia di riferimento dalla Regione Veneto con la D.G.R.V. n. 79/2002, per tutte le abitazioni, nuove e già costruite, e ha individuato un primo elenco di Comuni a rischio Radon (periodo 1996-2000). Con la stessa delibera la Regione Veneto ha approvato un piano di

prevenzione che consiste nella misurazione, da parte di ARPAV, della concentrazione di Radon nelle scuole pubbliche e private, ubicate nelle aree individuate come ad alto potenziale di esposizione.

Le aree ad alto potenziale di radon, cioè le zone in cui i livelli di radon nelle abitazioni superano in molti casi i livelli di riferimento, sono state individuate nella zona settentrionale del bellunese e del vicentino, e in aree meno estese della provincia di Padova e Treviso. Nelle province di Venezia e Rovigo la percentuale di abitazioni con concentrazione di gas che supera il limite di soglia di 200 Becquerel/m^3 è inferiore all'1%. In Figura 74 sono evidenziate le percentuali di abitazioni con livelli eccedenti 200 Bq/m^3 riguardanti la regione Veneto.

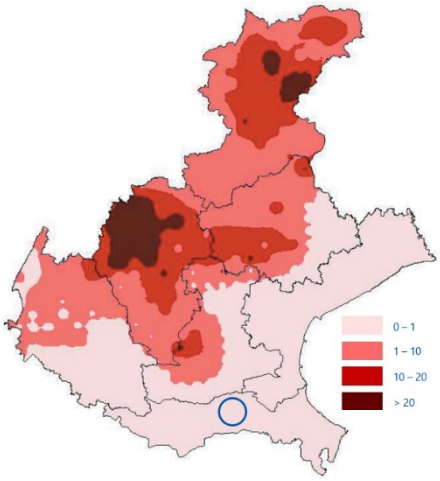


Fig. 74. Frazioni di abitazioni (%) con livelli eccedenti 200 Bq/m^3 nella regione Veneto.

3.7.2 Rumore

Per "*inquinamento acustico*" si intende "*introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento dell'ecosistema, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi*" (Legge n. 447/1995, art. 2).

Il suono è una perturbazione meccanica che si propaga in un mezzo elastico (gas, liquido, solido) e che è in grado di eccitare il senso dell'udito (onda sonora). Il rumore si distingue dal suono perché è generato da onde acustiche irregolari e non periodiche, percepite come sensazioni uditive sgradevoli e fastidiose.

3.7.2.1 La normativa di riferimento

La Legge Quadro n. 447 del 26/10/95 e dai relativi decreti applicativi, stabilisce una serie di azioni, in capo a soggetti diversi, volte alla riduzione e alla prevenzione dell'inquinamento acustico: classificazione acustica del territorio e piani di risanamento comunali, piani di risanamento delle aziende e piani di contenimento e abbattimento del rumore per le infrastrutture di trasporto, valutazioni previsionali di impatto acustico e di clima acustico. L'articolo 4 assegna alle Regioni il compito di emanare apposite normative nelle quali elencare i criteri in base ai quali i comuni

potranno poi procedere alla classificazione del proprio territorio nelle zone previste dalle vigenti normative (zonizzazione).

Il D.P.C.M. 14/11/97 "*Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*" ha determinato i valori limite di emissione, i valori limite di immissione, i valori di attenzione e i valori di qualità da riferire alle classi di destinazione d'uso del territorio previste nella zonizzazione acustica comunale. I

l Decreto del Ministero dell'Ambiente del 16/03/98 "*Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico*" ha precisato le modalità di misura del rumore in ambienti abitativi ed ambienti esterni.

3.7.2.2 Piano di Classificazione Acustica Comunale

Per quanto concerne l'attività pianificatoria dei comuni, la Legge Quadro sull'inquinamento acustico prevede uno strumento che fissa gli obiettivi da raggiungere (*Piano di Classificazione Acustica* del territorio comunale in funzione della destinazione d'uso del territorio, secondo i criteri fissati dalle Regioni) e un successivo Piano volto alla definizione dei tempi e delle modalità per gli interventi di bonifica nel caso si superino i valori di attenzione (*Piano di Risanamento Acustico*).
Nella classificazione acustica il territorio comunale è suddiviso in aree omogenee in base all'uso, alla densità insediativa e alla presenza di infrastrutture di trasporto. A ciascuna area è associata una classe acustica, cui sono associati i diversi valori limite per l'ambiente esterno fissati dalla legge per il periodo diurno (dalle ore 6.00 alle ore 22.00) e notturno (dalle ore 22.00 alle ore 6.00).

Il Piano di Classificazione Acustica del comune di Rovigo è stato approvato con Deliberazione di Consiglio Comunale n. 26 del 26 maggio 2004 e aggiornato nel 2014 in base ai cambiamenti del territorio, la nuova pianificazione territoriale, agli interventi sulla viabilità oltre che all'analisi del clima acustico e la variazione legislativa.

Le classi del territorio a diversa tutela acustica sono:

- *Classe I – Aree particolarmente protette*

  Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo e allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc…

- *Classe II – Aree prevalentemente residenziali*

  Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali.

- *Classe 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, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impegnano macchine operatrici.

- *Classe IV – Aree di intensa attività umana*

Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali; le aree con limitata presenza di piccole industrie.

- *Classe V – Aree prevalentemente industriali*

  Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.

- *Classe VI – Aree esclusivamente industriali*

  Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

L'area di studio, visibile in Figura 75, è inserita in Classe III, area di tipo misto.

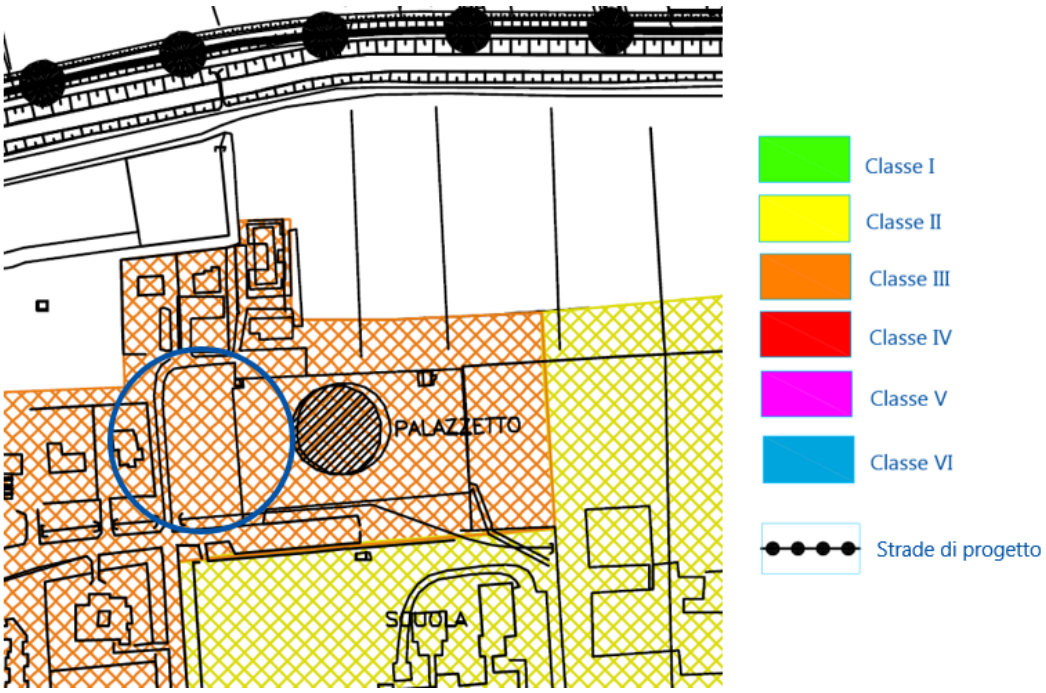


Fig. 75. "Piano di Classificazione Acustica Comunale". Particolare dell'area di studio.

3.7.3 Inquinamento luminoso

Con il termine "*inquinamento luminoso*" si intende qualunque alterazione della quantità naturale di luce del cielo notturno dovuta alla luce artificiale. Il fenomeno è dovuto al flusso luminoso disperso verso il cielo (circa il 25-30% di flusso luminoso degli impianti di illuminazione pubblica è disperso verso il cielo) e quindi non dalla parte "utile" della luce.

Le principali sorgenti sono gli impianti di illuminazione esterna notturna e l'illuminazione interna che sfugge all'esterno, come ad esempio l'illuminazione delle vetrine.

L'aumento della brillanza del cielo notturno ha un effetto negativo sull'ecosistema circostante; flora e fauna vedono modificati il loro ciclo naturale "notte-giorno". Il ciclo della fotosintesi clorofilliana, che le piante svolgono durante la notte, subisce alterazioni dovute proprio a intense fonti luminose

che "ingannano" il normale oscuramento. Inoltre l'alterazione della luminosità notturna impedisce l'osservazione del cielo, e la perdita di percezione dell'Universo attorno a noi.

3.7.3.1 Il Piano Regionale di Prevenzione dell'Inquinamento Luminoso e il Piano Comunale dell'Illuminazione Pubblica

La Regione Veneto con la Legge Regionale 27 giugno 1997[21], n. 22 è stata la prima in Italia a prescrivere misure per la prevenzione dell'inquinamento luminoso sul territorio regionale, *"...al fine di tutelare e migliorare l'ambiente, di conservare gli equilibri ecologici nelle aree naturali protette ... e al fine di promuovere le attività di ricerca e divulgazione scientifica degli osservatori astronomici*".
Compito del P.R.P.I.L. è di definire le norme tecniche relative alle varie tipologie di impianti di illuminazione esterna, i criteri per l'individuazione delle zone di protezione degli osservatori astronomici, le misure di protezione per gli stessi e i criteri di predisposizione dei Piani Comunali di Illuminazione Pubblica che, a loro volta dovranno indicare le modalità e i termini per il loro adeguamento alle norme antinquinamento.
L'art. 8 della L.R. 22/97 prevede la tutela degli osservatori astronomici e dei siti di osservazione dall'inquinamento luminoso, mentre all'art. 9 sono prescritte le misure minime di protezione da applicarsi, in attesa che venga approvato il P.R.P.I.L..
Sono state istituite delle zone di particolare protezione dall'inquinamento luminoso attorno a ciascuno degli osservatori e dei siti di osservazione aventi un'estensione di raggio, fatti salvi i confini regionali, pari a 25 km per gli osservatori professionali e 10 km per quelli non professionali.
La Direzione Regionale per la Tutela dell'Ambiente ha individuato, su cartografia regionale in scala 1: 250.000, le fasce di particolare protezione di cui sopra, nonché i Comuni territorialmente in esse ricadenti.

Nel comune di Rovigo l'emissione deve essere contenuta entro il 3% del flusso totale.
Con la Legge n. 17/2009, tutti i comuni del Veneto hanno tre anni di tempo per dotarsi di un Piano dell'Illuminazione finalizzato al contenimento dell'inquinamento luminoso (PICIL). Il Piano rappresenta l'atto di programmazione per ogni intervento di modifica, adeguamento, installazione e realizzazione di nuovi impianti di illuminazione.

Alla data attuale non si hanno informazioni sulla dotazione del Piano dell'illuminazione comunale.

[21] Sostituita dalla L.R. n. 17 del 7 agosto 2009.

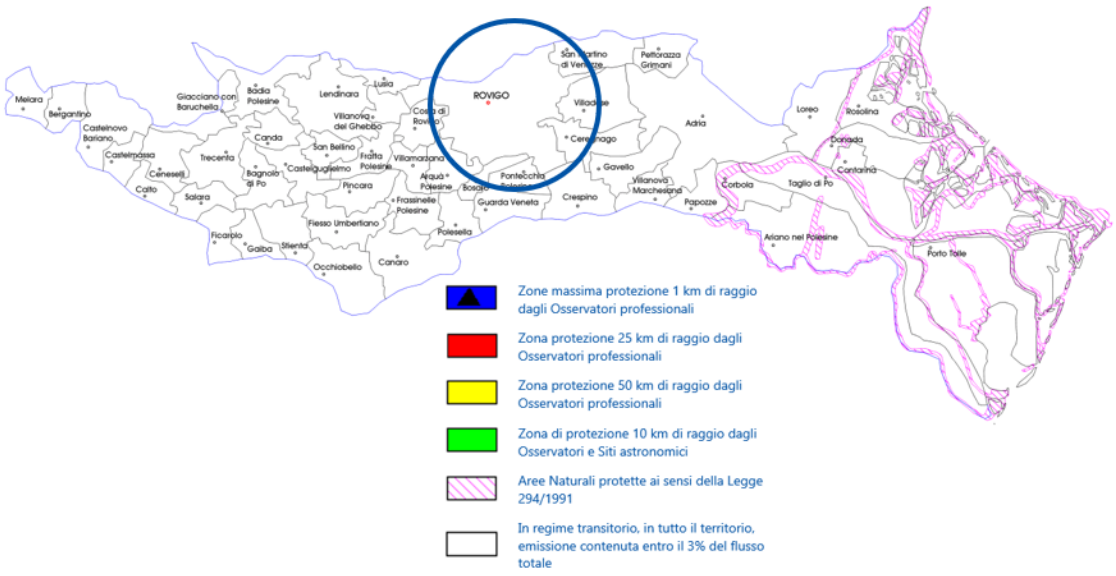


Fig. 76. Norme per la Prevenzione dell'Inquinamento Luminoso – Applicazione della L. R. 27/06/97, n. 22.

3.8 Rischi naturali e antropici

Il *rischio* è definito come la "*probabilità che un determinato evento naturale si verifichi incidendo sull'ambiente fisico in modo tale da recare danno all'uomo, alle sue attività e ai beni culturali, ambientali, naturalistici e paesaggistici*".

Il concetto di *rischio* inteso come rischio totale è la *combinazione dei vari rischi* specifici e pertanto si identifica con le vittime, i feriti, le distruzioni e i danni alle strutture, alle attività economiche e ai beni ambientali e culturali. Se ad esso si associa il valore degli elementi si ha una stima del danno.

Con il termine *mitigazione del rischio* si comprendono tutte quelle azioni, attive o passive, sul processo in azione (fenomeno pericoloso) finalizzate alla riduzione del rischio e attuabili agendo sulla pericolosità e/o sulla vulnerabilità (misure strutturali o non, interventi, monitoraggi, misure di salvaguardia territoriali).

3.8.1 Rischio climatico

Come già premesso nel paragrafo *"3.1 Clima e cambiamenti climatici"*, l'IPCC, sulla base di diversi scenari di emissione combinati (SSP e RCP), ha costruito attraverso modelli climatici le proiezioni climatiche, ovvero il presumibile clima del futuro.
I modelli climatici descrivono come funziona il clima terrestre, mentre gli scenari di emissione descrivono l'influenza antropica sull'ambiente.
Combinando i modelli climatici con gli scenari di emissione è possibile prevedere con una determinata probabilità come sarà il clima in futuro.

Sono stati ipotizzati cinque scenari con diversi livelli di emissioni di gas serra:

- *SSP1-1.9 emissioni molto basse*
- *SSP1-2.6 emissioni basse*
- *SSP2-4.5 emissioni intermedie*
- *SSP3-7.0 emissioni alte*
- *SSP5-8.5 emissioni molto alte*

Tra gli scenari IPCC adottati per effettuare le simulazioni climatiche, la *Fondazione Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici* (CMCC) ha ipotizzato per l'Italia due scenari sul clima atteso per il futuro su tre periodi di previsione attraverso l'elaborazione di dieci indicatori climatici.

- *RCP8.5 nessuna mitigazione:* crescita delle emissioni ai ritmi attuali. Tale scenario assume, entro il 2100, concentrazioni atmosferiche di CO_2 triplicate o quadruplicate (840-1120 ppm) rispetto ai livelli preindustriali (280 ppm).
- *RCP4.5 media mitigazione:* assume la messa in atto di alcune iniziative per controllare le emissioni. Sono considerati scenari di stabilizzazione: entro il 2070 le emissioni di CO_2 scendono al di sotto dei livelli attuali e la concentrazione atmosferica si stabilizza, entro la fine del secolo, a circa il doppio dei livelli preindustriali.

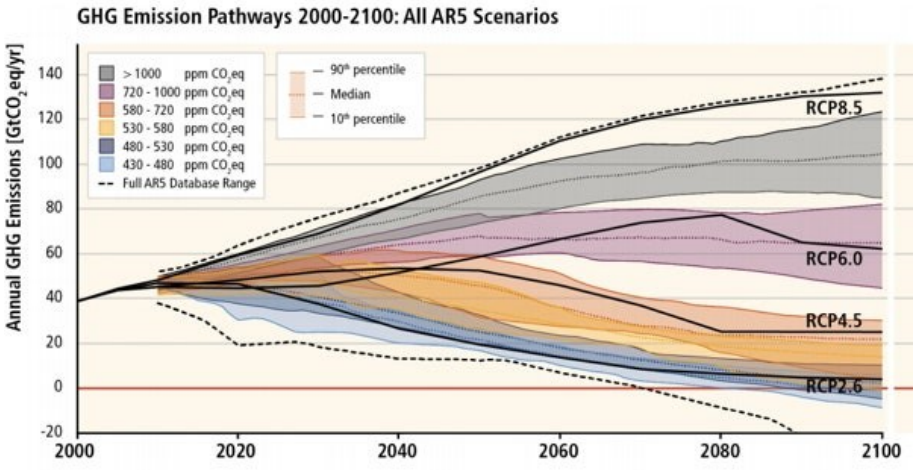


Fig. 77. Andamento delle emissioni di gas serra in base ai cinque scenari ipotizzati secondo l'IPCC. (Fonte: AR6 2021)

Sia con scenari emissivi di mitigazione, in linea con l'Accordo di Parigi per quanto riguarda l'incremento della temperatura media globale (RCP4.5), sia nello scenario tendenziale a elevate emissioni (RCP8.5), i cambiamenti attesi sono importanti e determineranno, in modo diretto o indiretto, impatti su tutti i comparti naturali e antropici.
Anche in presenza di incertezze, connesse alla difficoltà di effettuare stime di variabili atmosferiche che dipendono da processi estremamente complessi e tra loro interagenti, gli effetti del cambiamento climatico potranno generare situazioni irreversibili e impedire lo sviluppo sostenibile.

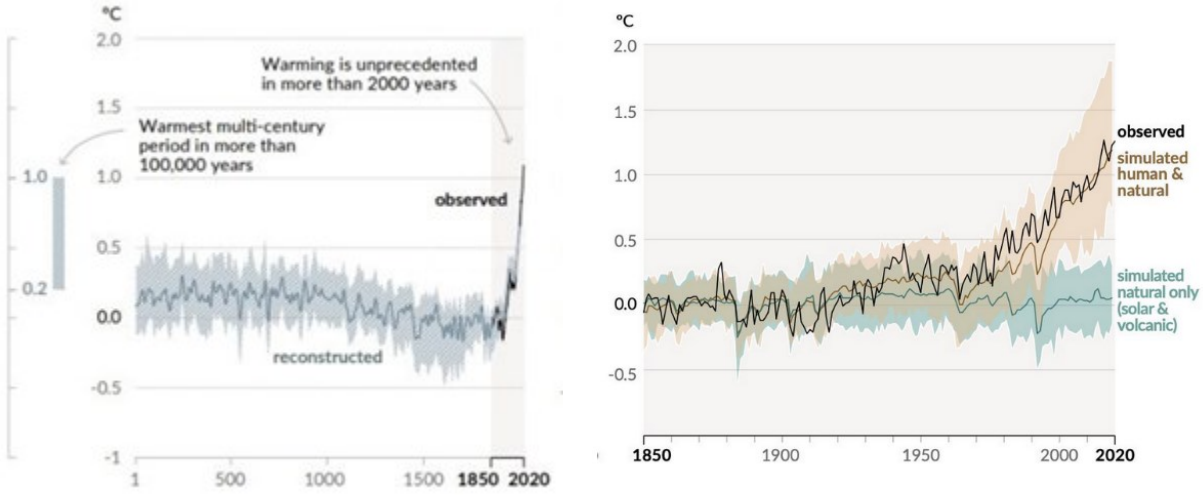


Fig. 78. Andamento della temperatura media globale negli ultimi 2000 anni a sinistra (ricostruita e osservata) e degli ultimi 170 a destra, con la simulazione dell'assenza di attività umana. (Fonte: AR6 2021)

La Figura n. 78 indica l'andamento della temperatura media globale[22] negli ultimi 2000 anni (grafico a sinistra). Nel grafico a destra la curva di colore nero mostra l'andamento delle temperature misurate

[22] Con "*temperatura media globale*" si indica la temperatura costante di atmosfera, suolo e superficie del mare ed è un concetto che si differenzia dai "*picchi di temperatura*", che benché più elevati sono temporanei.

dal 1850 a oggi, in arancione è indicata la variabilità delle temperature considerando l'attività umana, in verde la variabilità delle temperature che si sarebbero verificate senza contributo umano (cioè considerando i soli fattori naturali, some il Sole e l'attività vulcanica).

3.8.1.1 Temperatura

A livello regionale sia le temperature massime sia le minime mostrano un trend positivo significativo al 2100, per entrambi gli scenari emissivi.
Nello scenario di mitigazione RCP4.5 a fine secolo si avrà un incremento di 3°C, mentre per lo scenario senza nessuna iniziativa di mitigazione RCP8.5 supereranno i 5 °C.

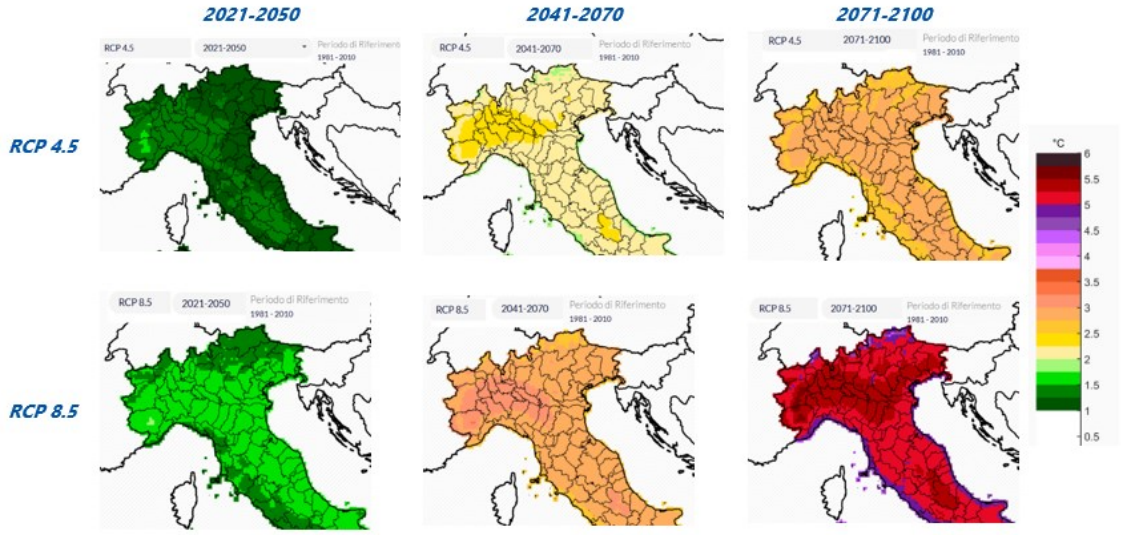


Fig. 79. "Temperatura" in base agli scenari di previsione RCP4.5 e RCP8.5 con periodo di riferimento 1981-2010.

3.8.1.2 Precipitazioni

Le precipitazioni aumenteranno nel periodo invernale e diminuiranno durante il periodo estivo per entrambi gli scenari.
Le piogge saranno molto più concentrate e intense rispetto al passato anche per lo scenario RCP4.5 ma con meno intensità.

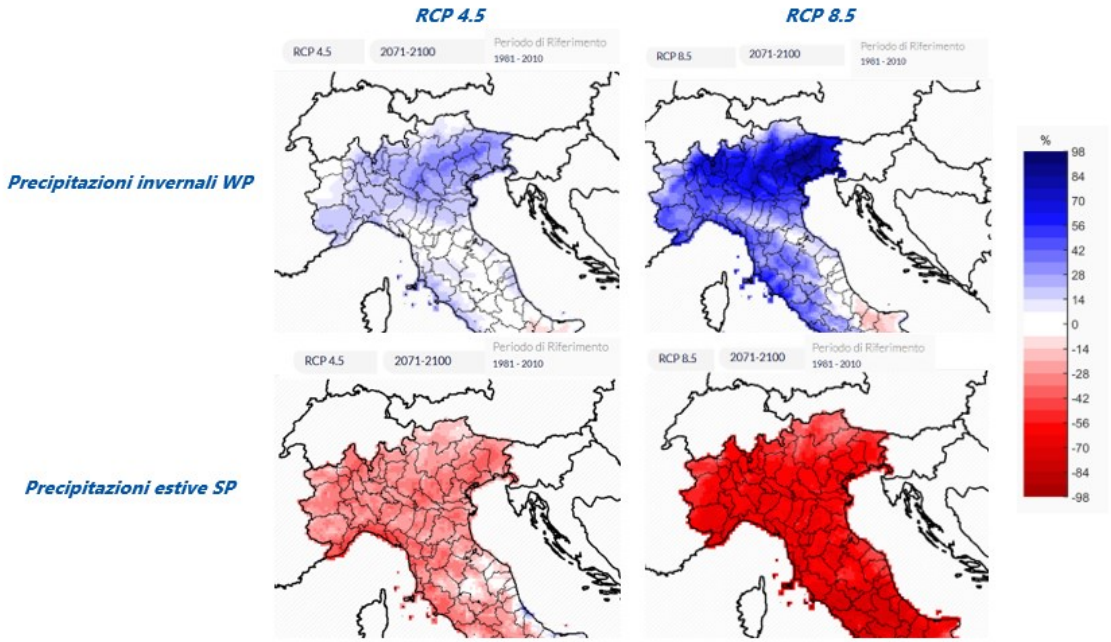


Fig. 80. "Precipitazioni" in base agli scenari di previsione RCP4.5 e RCP8.5 con periodo di riferimento 1981-2010.

3.8.1.3 Giorni senza pioggia

Negli scenari futuri il numero di giorni consecutivi senza pioggia tende ad aumentare, in modo uniforme nello scenario con mitigazione e limitato mediamente a 5-10 giorni; in modo più importante a fine secolo nello scenario tendenziale RCP8.5, dove supera i 20 giorni nella zona di pianura della regione.

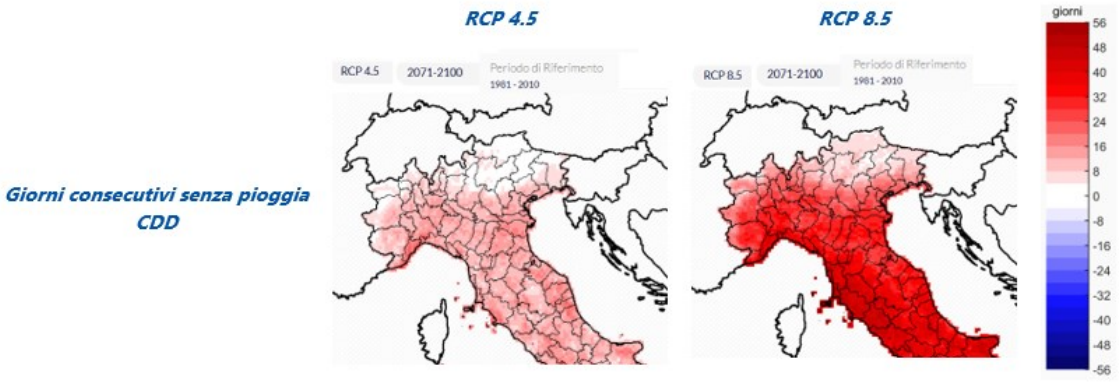


Fig. 81. "Giorni consecutivi senza pioggia" in base agli scenari di previsione RCP4.5 e RCP8.5 con periodo di riferimento 1981-2010.

Gli scenari elaborati mostrano come il clima si stia evolvendo, diventando sempre più caldo e confermano la medesima tendenza: un incremento medio delle temperature in tutte le stagioni con una variazione da circa 1°C per lo scenario RCP2,6 a +4,8°C per lo scenario senza mitigazioni RCP8,5. È nel periodo estivo che ci si aspetta un'intensificazione maggiore, soprattutto per gli eventi estremi: si prevede quindi un aumento delle ondate di calore e più del raddoppio delle notti tropicali.
Gli incrementi di temperatura previsti, in particolare nella stagione estiva, possono avere un impatto rilevante sul benessere fisico delle persone, in particolare quelle più vulnerabili come gli anziani e le persone malate.

In ambito urbano l'impatto sarà maggiore per l'effetto dell'isola di calore dovuta alla presenza di aree urbanizzate, che a causa dell'alto grado di impermeabilizzazione ed edificazione potranno comportare incrementi notevoli nella domanda di raffrescamento estivo. In ambito urbano, le aree a più alta fragilità climatica corrispondono alle aree di tipo produttivo-terziario e alle aree di tipo residenziale fortemente impermeabilizzate con scarsa dotazione di verde. In tali ambiti la condizione di benessere della popolazione è fortemente ridotta dall'effetto dell'isola di calore, in grado di incrementare situazioni di stress a causa dell'elevata temperatura percepita.
Le aree agricole sono caratterizzate da minore criticità, poiché caratterizzate da superfici permeabili.

Per quanto riguarda l'indicatore precipitazione, la diminuzione dei quantitativi di pioggia è più accentuata in estate, soprattutto nello scenario RCP8,5 al 2100 (-25,5%); invece durante il periodo invernale le precipitazioni sono in aumento, diversamente da quanto accade attualmente.
Le proiezioni relative agli eventi di precipitazione estrema sono più incerte, si può intuire, anche in base agli incrementi di temperatura, soprattutto nella stagione estiva, il verificarsi di eventi di elevata intensità concentrati in intervalli di tempo di breve durata, simili a quanto accaduto nel 2023.

3.8.2 Rischio idrogeologico

Il *rischio idrogeologico* è determinato dalla probabilità di verificarsi di un evento catastrofico naturale come un'alluvione, una frana o una valanga, che rechi danno all'ambiente o all'uomo.

La *pericolosità idraulica* si traduce in rischio non appena gli effetti dei fenomeni naturali implicano un costo socio-economico da valutarsi in relazione alla vulnerabilità e all'indice di valore attribuibile a ciascun elemento coinvolto.

I Piani Straordinari delle Autorità di Bacino individuano e perimetrano le aree a rischio idrogeologico oltre a prevedere specifiche misure di salvaguardia.

3.8.2.1 Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni

Il *Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni* (PGRA), previsto dalla Direttiva Europea 2007/60/CE è un Piano coordinato a livello distrettuale e riguarda tutti gli aspetti della gestione del rischio derivante da alluvioni e in particolare la prevenzione, la protezione e la preparazione, comprese le previsioni di alluvioni ed i sistemi di allertamento. Ha come obiettivo la riduzione delle conseguenze negative delle inondazioni attraverso l'attuazione prioritaria di interventi non strutturali e di azioni per la riduzione della pericolosità. È predisposto dall'Autorità di bacino distrettuale e dalle Regioni del Distretto Idrografico, in coordinamento tra loro e con il Dipartimento Nazionale di Protezione civile.

La *Pericolosità da alluvione* è la misura, in una certa area, della possibilità che si verifichi un'alluvione capace di provocare dei danni. Per misurare la pericolosità di un'alluvione si valuta quanto frequentemente può accadere e con quale intensità.

Spesso la pericolosità viene confusa con il rischio ma sono due concetti diversi: un'area può essere molto pericolosa per le alluvioni ma avere associato un rischio basso quando nell'area non ci sono elementi che possono essere danneggiati dall'alluvione.

Il *Rischio* esprime le *potenziali conseguenze negative* per la salute umana, il territorio, i beni, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche e sociali derivanti da un'alluvione. Si

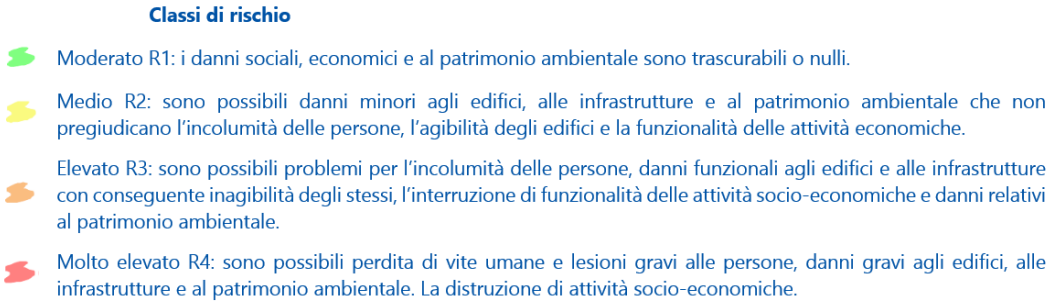
misura come il danno, quindi, a seconda dell'elemento che si considera, in vite umane, migliaia di euro, anni per ripristinare quanto perduto ecc.

Le *Mappe della pericolosità* contengono la perimetrazione delle aree che potrebbero essere interessate da alluvioni secondo i tre scenari:

- ⇨ *P1 pericolosità bassa* scarsa probabilità di alluvioni o scenari di eventi estremi
- ⇨ *P2 pericolosità media* alluvioni poco frequenti
- ⇨ *P3 pericolosità elevata* alluvioni frequenti

Le *Mappe del rischio* rappresentano le potenziali conseguenze negative delle alluvioni, espresse in termini di: popolazione potenzialmente coinvolta, tipo di attività economiche, patrimonio culturale e naturale, impianti che potrebbero provocare inquinamento accidentale in caso di evento, ecc.
Sono ottenute dalle mappe di pericolosità valutando i danni potenziali corrispondenti con una rappresentazione in 4 classi di rischio.

Nelle mappe di Figura 82 e Figura 83 sono rappresentate le classi Pericolosità e di Rischio del territorio comunale.



Nella figura che segue è rappresentata la *Mappa delle aree allagabili* predisposte nell'ambito del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni per il Distretto idrografico del fiume Po (ottobre 2023) e *Scenari di:*

Scarsa probabilità L **(Pericolosità P1)**

Media probabilità M **(Pericolosità P2)**

Elevata probabilità H **(Pericolosità P3)**

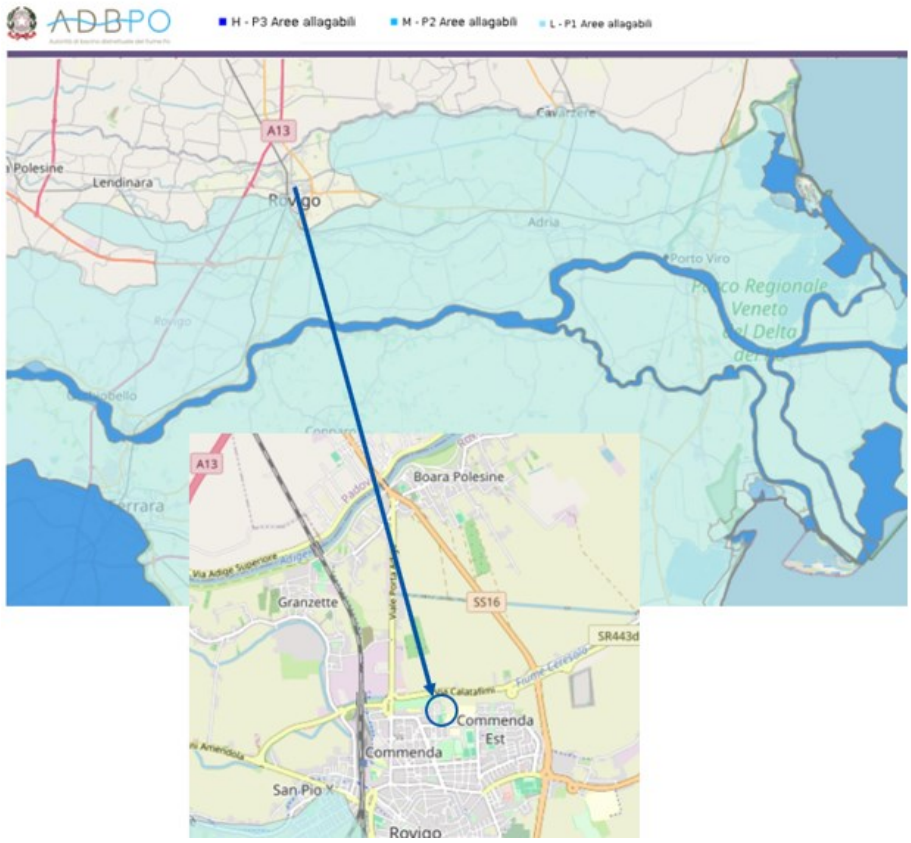


Fig. 82. Mappa delle "Aree allagabili" elaborata nell'ambito del Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (2023). Particolare dell'area di studio. (Fonte: Autorità di Bacino Distrettuale del Fiume Po).

Fig. 83. Mappa del "Rischio Idraulico" elaborata nell'ambito del Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (2023). Particolare dell'area di studio. (Fonte: Autorità di Bacino Distrettuale del Fiume Po).

Secondo il P.G.R.A. l'area di studio non è in area allagabile e di conseguenza non è a rischio di alluvione.

3.8.3 Rischio sismico

Nel Bollettino Ufficiale della Regione Veneto n. 38 del 16 marzo 2021 è stata pubblicata la Deliberazione della Giunta Regionale n. 244 del 09 marzo 2021 che ha disposto l'aggiornamento dell'elenco delle zone sismiche del Veneto. La nuova zonizzazione del territorio sismico sostituisce quella previgente, approvata con la deliberazione consiliare del 3 dicembre 2003, n. 67 adottata in ottemperanza della O.P.C.M. 20 marzo 2003, n. 3274. Per effetto della nuova zonazione sismica, tutti i Comuni della Regione Veneto rientreranno nelle zone a rischio 1, 2 o 3.

Il comune di Rovigo con la nuova zonazione è passato dalla zona sismica 4 alla zona sismica 3, zona con pericolosità sismica bassa, che può essere soggetta a scuotimenti modesti.

Zona sismica	Descrizione	Accelerazione con probabilità di superamento del 10% in 50 anni [ag]	Accelerazione orizzontale massima convenzionale (Norme Tecniche) [ag]
1	Zona più pericolosa. Possono verificarsi fortissimi terremoti.	0,25 < ag ≤ 0,35 g	0,35 g
2	Zona dove possono verificarsi forti terremoti.	0,15 < ag ≤ 0,25 g	0,25 g
3	Zona che può essere soggetta a forti terremoti ma rari.	0,05 < ag ≤ 0,15 g	0,15 g
4	Zona meno pericolosa. I terremoti sono rari, è facoltà delle Regioni prescrivere l'obbligo della progettazione antisismica.	ag ≤ 0,05 g	0,05 g

3.8.4 Rischio di Incidente Rilevante

Le aziende a *Rischio di Incidente Rilevante* (RIR), sono quelle che utilizzano, per la loro attività, sostanze classificate come pericolose, e che per questo costituiscono un pericolo per le persone e per l'ambiente. Le ditte che appartengono a questa categoria sono soggette agli adempimenti previsti dal D.Lgs. 105/15; il livello di pericolosità reale associato a ciascuna azienda non dipende esclusivamente dalle quantità di sostanze pericolose detenute, ma anche dalle misure di prevenzione e sicurezza in essa adottate. La loro distribuzione può considerarsi un primo indicatore del livello complessivo di rischio presente nel territorio di ciascuna provincia poiché consente di valutare le possibili interazioni che tali aziende hanno fra loro, con le infrastrutture e con l'ambiente in generale.

Nella provincia di Rovigo sono presenti nove stabilimenti a rischio industriale, nessuno nel comune di Rovigo. (D.L. 334/99. Inventario nazionale aggiornato al mese di agosto 2024).

3.8.5 Rischio contaminazione da sostanze perfluoroalchiliche

Le sostanze alchiliche perfluorurate e polifluorurate (PFAS), oltre 4.700 in numero, sono un gruppo di sostanze chimiche artificiali ampiamente utilizzate per rendere resistenti ai grassi e all'acqua materiali quali tessuti, tappeti, carta, rivestimenti per contenitori per alimenti. Nel corso del tempo si accumulano negli esseri umani e nell'ambiente e sono note come "*sostanze chimiche permanenti*", in quanto sono estremamente persistenti nell'ambiente e nel nostro organismo. Possono avere effetti negativi sulla salute come danni al fegato, malattie della tiroide, obesità, problemi di fertilità e cancro.

Si tratta dunque di sostanze di origine antropica, ampiamente impiegate fin dalla seconda metà del 1900, la cui presenza nell'ambiente deriva per lo più da procedimenti di fabbricazione e utilizzo, o dal rilascio da parte degli innumerevoli prodotti che li contengono. Anche le operazioni di gestione rifiuti possono diventare fonti di immissione nell'ambiente di PFAS quando riguardano scarti di lavorazione, oggetti in disuso e manufatti in cui queste sostanze sono presenti come componenti o additivi. Il percolato delle discariche frequentemente contiene quantità apprezzabili di PFAS come conseguenza della lisciviazione dei rifiuti abbancati.

3.8.5.1 Concentrazione di PFAS nelle acque sotterranee

La Direttiva 2013/39/UE è stata recepita in Italia con il D.L. n. 172 del 13/10/2015 che integra e modifica il D.L. n. 152/2006, Parte III. Il decreto recepisce gli *Standard di Qualità Ambientale* - SQA per il PFOS e fissa gli standard di qualità medi annui per altre cinque sostanze della famiglia dei PFAS, appartenenti all'elenco degli inquinanti specifici da monitorare a supporto della determinazione dello Stato Ecologico dei corpi idrici.

Gli SQA previsti sono riportati nella Tabella 26, per le restanti sostanze (PFHxS, PFHpA, PFNA, PFDeA, PFUnA, PFDoA) non sono previsti valori di SQA per le acque superficiali interne.

sostanza	Standard di qualità ambientale espresso come valore medio annuo		Standard di qualità ambientale espresso come concentrazione massima ammissibile		Standard di qualità ambientale	Valore soglia	
	acque superficiali interne	altre acque di superficie	acque superficiali interne	altre acque di superficie	biota	acque sotterranee	interazione acque superficiali (*)
	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/kg	µg/l	µg/l
PFOS	6,5 10-4	1,3 10-4	36	7,2	9,1	0.03	6,5 10-4
PFBA	7	1,4	-	-	-	-	-
PFPeA	3	0,6	-	-	-	3	-
PFHxA	1	0,2	-	-	-	1	-
PFBS	3	0,6	-	-	-	3	-
PFOA	0,1	0,02	-	-	-	0,5	0,1

* Tali valori sono cautelativi anche per gli ecosistemi acquatici e si applicano ai corpi idrici sotterranei che alimentano i corpi idrici superficiali e gli ecosistemi terrestri dipendenti. Le regioni, sulla base di una conoscenza approfondita del sistema idrologico superficiale e sotterraneo, possono applicare ai valori di cui alla colonna (*) fattori di attenuazione o diluizione. In assenza di tale conoscenza, si applicano i valori di cui alla medesima colonna.

Tab. 26. Standard di qualità ambientale previsti nel D.Lgs. 172/2015 per i PFAS

Per le acque sotterranee sono stati fissati i Valori Soglia di alcuni composti perfluoroalchilici con il D.M. 6 luglio 2016 elencati in Tabella 27.

Sostanza	***Valori Soglia*** *(ηg/l)*	***Valori Soglia*** *(ηg/l) (interazione acque superficiali)* *
PFPeA, C5	3000	-
PFHxA, C6	1000	-
PFBS, C4	3000	-
PFOA, C8	500	100
PFOS, C8	30	0,65

(*) Tali valori sono cautelativi anche per gli ecosistemi acquatici e si applicano ai corpi idrici sotterranei che alimentano i corpi idrici superficiali e gli ecosistemi terrestri dipendenti. Le regioni, sulla base di una conoscenza approfondita del sistema idrologico superficiale e sotterraneo, possono applicare ai valori di cui alla colonna (*) fattori di attenuazione o diluizione. In assenza di tale conoscenza si applicano i valori di cui alla medesima colonna.

Tab. 27. Valori soglia da considerare per la valutazione dello stato chimico delle acque sotterranee.

Con la DGR n. 2133/2016 è stato approvato il *"Piano di sorveglianza sanitaria sulla popolazione esposta alle sostanze perfluoroalchiliche"* e il *"Piano di campionamento per il monitoraggio degli alimenti in relazione alla contaminazione da sostanze perfluoalchiliche (PFAS) in alcuni ambiti della Regione del Veneto"* con il quale sono state individuate quattro aree relative a quattro diversi gradienti di rischio:

- *1. Area Rossa:* area di massima esposizione sanitaria
- *2. Area Arancio:* area delle captazioni autonome ad uso potabile
- *3. Area Gialla:* area di attenzione
- *4. Area Verde:* area di approfondimento.

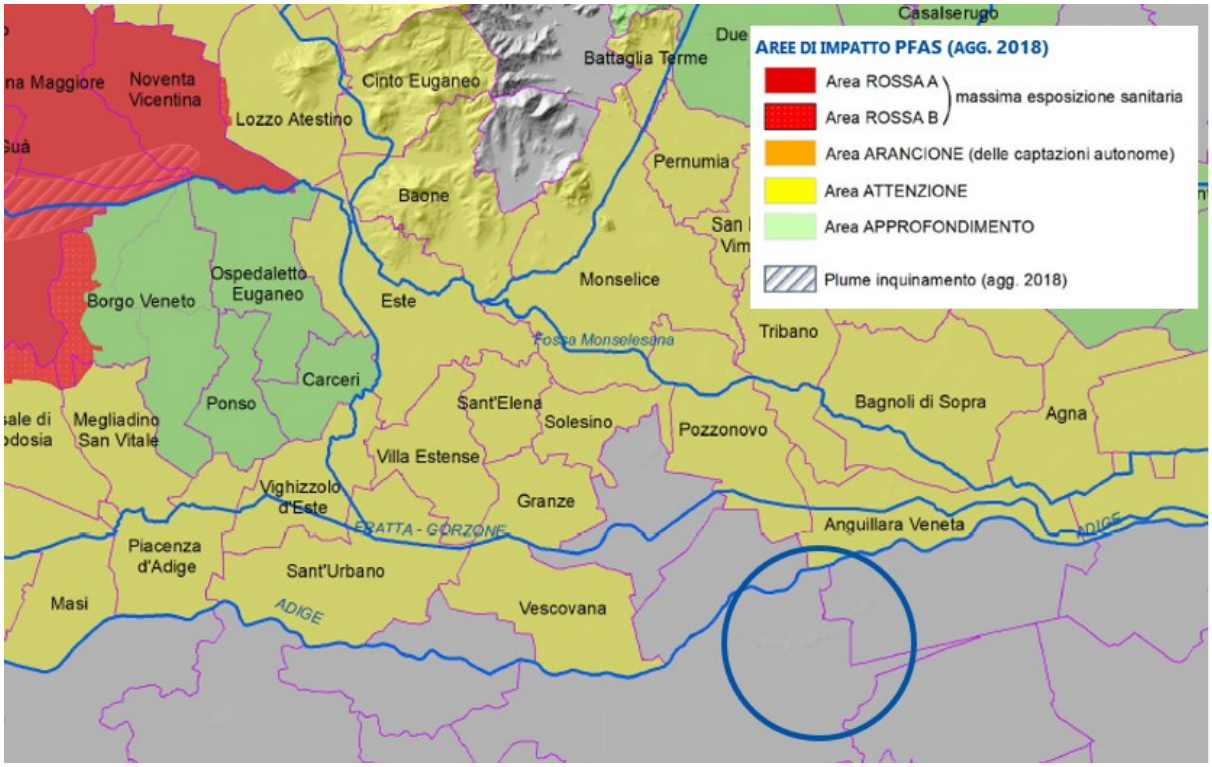


Fig. 84. Mappa dell'area di esposizione da PFAS nella Regione Veneto. Particolare dell'area di studio. (DGR n. 691/2018).

L'Area Rossa è l'area di maggior impatto sanitario, nella quale la popolazione, prima dell'apposizione dei filtri, è stata maggiormente esposta ai PFAS, principalmente attraverso l'acqua potabile e anche attraverso una contaminazione ambientale di fondo.
L'Area Rossa (Area Rossa A, Area Rossa B), definita dalla DGR 691/2018, è composta da 30 comuni e interessa parte delle Aziende ULSS 6 Euganea, ULSS 8 Berica e ULSS 9 Scaligera.
I cittadini residenti all'interno del perimetro dell'area rossa sono stati coinvolti nei controlli sanitari.

Il comune di Rovigo è esterno all'area di esposizione da PFAS.

Nel corso dell'anno 2023 sono stati analizzati 218 punti per un totale di 230 campioni; in 90 punti sono stati trovati PFAS (concentrazione di PFAS totali superiore ai 100 ηg/l).
Come si può notare nella mappa di Figura 84, alcuni punti sono lontani e non in rapporto idrogeologico con l'area della contaminazione proveniente dall'insediamento industriale di Trissino, ciò è in accordo con il fatto che questi composti nell'ambiente, sono ubiquitari a bassissime concentrazioni e con presenza diffusa. Elemento coerente con l'ampio utilizzo di questa categoria di sostanze, unitamente con le loro caratteristiche di resistenza e persistenza.

Le diverse campagne di monitoraggio finora realizzate sul territorio regionale hanno permesso di evidenziare non solo una variabilità spaziale, ma anche temporale per i singoli punti di monitoraggio. Se si escludono i punti dell'area influenzata dall'inquinamento e i tre della provincia di Treviso in cui sono state rilevate con continuità concentrazioni attorno ai 100 ηg/l o più di PFAS totali, in tutte o quasi le campagne eseguite, nella maggior parte dei punti in cui sono stati rilevati, sono stati trovati in tracce solamente in una o due occasioni.
I congeneri ritrovati più frequentemente sono l'acido perfluorobutanoico (PFBA), l'acido perfluoroottanoico (PFOA), l'acido perfluorobutansolfonico (PFBS) e l'acido perfluoroesanoico (PFHxA). Il composto con le concentrazioni più elevate è il PFOA.

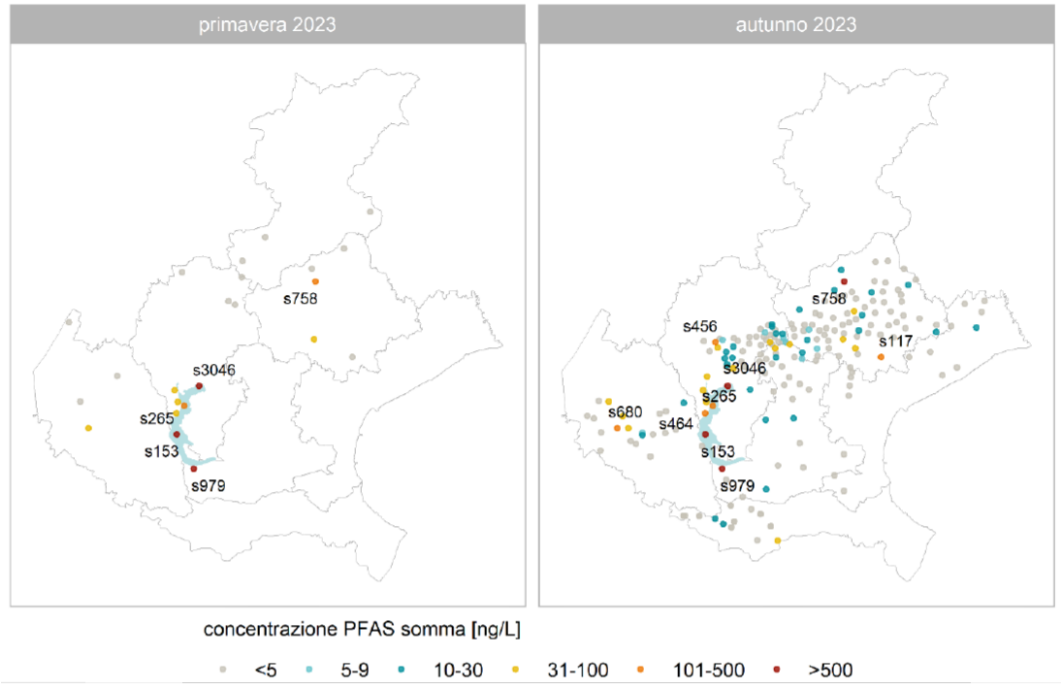


Fig. 85. Distribuzione geografica della concentrazione di PFAS (come sommatoria) nel territorio regionale Anno 2023. Per i punti con concentrazioni superiori ai 100 ηg/l è riportato il numero identificativo della stazione di monitoraggio. L'area in azzurro rappresenta il plume di inquinamento con origine a Trissino.

3.9 Interferenze delle azioni della Variante sulle componenti ambientali

Si analizzano di seguito i possibili impatti dovuti alla realizzazione di un fabbricato di tipo misto, residenziale-uffici.

L'area del progetto in questione è situata in adiacenza all'intersezione di Via Donato Bramante e via Ludovico Muratori, in un'area identificata dal N.C.T.R. foglio 10, mappali 963 – 968 di proprietà dell'ATER Rovigo e parzialmente i mappali 962-13 di proprietà del Comune di Rovigo.

L'area allo stato attuale è individuata nel PI come ambito soggetto a PUA normato nelle NTO dall'Articolo 7-8.

Nell'Attuale previsione del PUA (oggetto di variante nel 2007) vi è un'area oggetto di edilizia residenziale ERP. Con il PUA in variante al piano degli interventi oggetto della presente si pone come destinazione urbanistica dell'area la zona F – in quanto vi si realizzerà la nuova sede dell'ATER ROVIGO e vi saranno anche 12 alloggi ERP.

3.9.1 Clima

In fase di cantiere, in generale si può affermare che il progetto non influirà sugli aspetti climatici della zona durante la fase di cantierizzazione.

3.9.2 Aria

Nel territorio comunale, l'unico inquinante che ha superato i limiti di legge, durante il periodo di monitoraggio 2007-2023, è stato il PM_{10}. Infatti, durante questo periodo sono stati misurati numerosi superamenti del *Valore Limite giornaliero* di 50 µg/m^3, pur restando entro i limiti il valore della *Concentrazione media annuale* di 40 µg/m^3, valore che è sempre stato rispettato. Il particolato PM_{10} è l'inquinante più critico per la qualità dell'aria nel Veneto, soprattutto per quanto riguarda la concentrazione giornaliera.

In riferimento alla proposta oggetto di valutazione, si ritiene che non genererà significativi impatti negativi sulla componente aria.

Durante la fase di cantiere ci sarà un impatto negativo modesto ma temporaneo e localizzato, generato dalle emissioni diffuse prodotte dai mezzi d'opera e dalle polveri dovute alla movimentazione dei materiali e dagli scavi. I mezzi utilizzati saranno quelli impiegati di norma nei cantieri edili: escavatore cingolato e gommato, pala cingolata e gommata, autocarri, rullo compattatore, fresatrice, vibroinfissore, utensili demolitori, grader, gru a torre, betoniere, asfaltatrice, motopompe. L'impatto derivante dai mezzi d'opera sarà a carattere temporaneo e sarà mitigato attraverso un'adeguata gestione del cantiere. Le attività di cantiere, difficilmente possono risultare critiche per la qualità dell'aria in quanto sono per definizione a carattere transitorio.

In fase di cantiere, le misure di mitigazione da adottare si riconducono ad una corretta conduzione delle operazioni di cantiere come:

- ⇨ impiegare macchinario silenziato;
- ⇨ utilizzare mezzi in buono stato di manutenzione che non producano gas di scarico in quantità eccessive e di eccessiva opacità, indice di una non perfetta carburazione;
- ⇨ bagnare ed eventualmente coprire con un telo il materiale di scavo stoccato in cantiere;

- ⇨ evitare l'uso improprio ed eccedente lo stretto necessario di tutti i mezzi di cantiere.

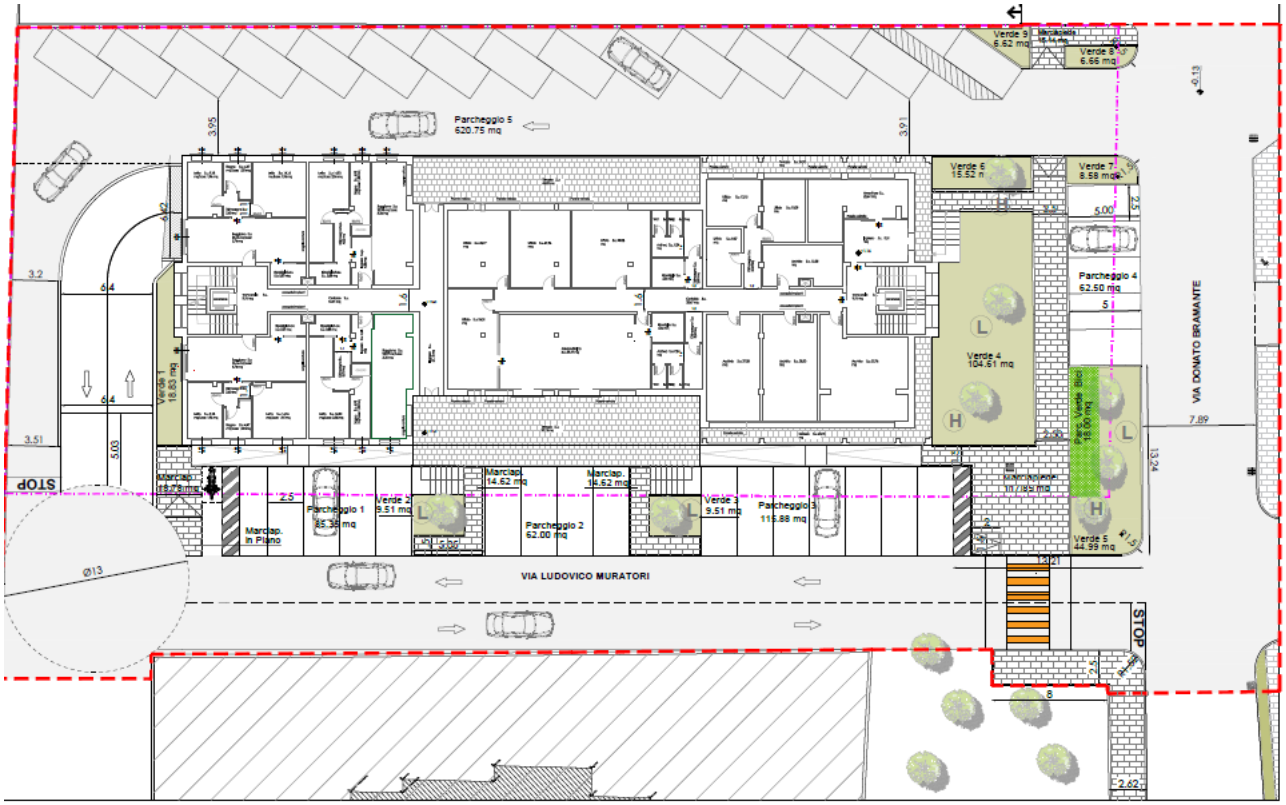
In riferimento ai tratti di viabilità urbana ed extraurbana impegnati dai transiti dei mezzi pesanti demandati al trasporto dei materiali, sarà necessario effettuare le seguenti azioni:

- ⇨ adozione di velocità ridotta da parte dei mezzi pesanti;
- ⇨ copertura dei cassoni dei mezzi con teli in modo da ridurre eventuali dispersioni di polveri durante il trasporto dei materiali;
- ⇨ lavaggio giornaliero dei mezzi di cantiere e pulizia con acqua degli pneumatici dei veicoli in uscita.

Per il contenimento delle polveri nell'intorno delle aree di cantiere, si potranno eventualmente adottare pannellature temporanee, prevedendo monitoraggi periodici delle polveri in campioni d'aria prelevati nei pressi dei recettori ritenuti maggiormente esposti.

Il principale impatto in fase di esercizio rispetto alla componente aria, riguarda il funzionamento degli impianti tecnologici. Per quanto riguarda la nuova costruzione, saranno adottate tecniche e tecnologie che permettono di ridurre il consumo energetico e pertanto l'aumento di produzione di sostanze inquinanti in atmosfera.

Le aree verdi e in particolare gli spazi alberati previsti dal progetto, potranno garantire la captazione di polveri e contribuire all'assimilazione di CO_2.



Per quanto riguarda il flusso di traffico in fase di esercizio non si prevedono importanti impatti relativi alla componente considerata; si ritiene infatti che l'aumento del traffico veicolare sarà pressoché identico all'attuale.

3.9.3 Acqua

In generale, la qualità delle acque superficiali nella porzione di territorio che riguarda l'area di studio è classificabile da sufficiente a scarsa.
Per le acque sotterranee la situazione generale presenta parametri generalmente costanti nel tempo, e i parametri chimici indicano una situazione generalmente buona, a livello di bacino idrografico. L'analisi puntuale rileva inquinamento per la presenza in quantità eccedente gli standard normativi di metalli, ione ammonio e arsenico, dando esito "*Stato Scadente*".

Analizzando gli effetti che potrebbero essere generati sulla componente "*Acqua*", l'attuazione dell'intervento andrà ad aumentare l'impermeabilizzazione del suolo e quindi maggiori portate verso gli scoli di bonifica.

In fase di cantiere, per quanto riguarda le acque sotterranee, le opere non interessano aree sede di affioramento della falda. Non prevedendo pertanto nel progetto la modificazione delle attuali condizioni idrologiche, gli impatti negativi prevedibili risultano essere nulle.
In caso di situazione "di emergenza", potrebbe verificarsi uno spandimento di liquido su terreno non ancora impermeabilizzato che potrebbe contaminare la falda sotterranea; per tale ragione gli operatori si muoveranno con la massima attenzione e secondo le norme vigenti in materia di sicurezza.

Nella fase di esercizio saranno attuati tutti gli interventi atti ad evitare il mescolamento con l'acqua di falda.

3.9.4 Suolo

In fase di cantiere, gli impatti indotti sul suolo e sottosuolo possono essere ricondotti all'intervento di nuova edificazione.

Si tratta di impatti medio-bassi, limitati alla fase di realizzazione dell'opera e suscettibili di essere ulteriormente ridotti con interventi di misure di mitigazione.

Come già evidenziato per la componente "*Acqua*", la realizzazione dell'opera genererà un impatto in termini di impermeabilizzazione.

3.9.5 Biodiversità

La Rete Ecologica sovraordinata ai diversi livelli regionale e provinciale, non interessa l'area della variante e di conseguenza non si ritiene che possa esserci alcun effetto conseguente alla realizzazione degli interventi previsti.
L'ambito oggetto di studio è inserito in area in parte attualmente già edificata.
Non si evidenziano la presenza di siepi, alberature, filari che possono risentire dell'attuazione delle progettualità previste.
Le alberature previste pur non rientrando all'interno del sistema ecorelazionale territoriale e locale, possono aumentare la disponibilità di spazi non costruiti a supporto della struttura verde della rete ecologica locale.

3.9.6 Paesaggio

La nuova costruzione non ricade in zona con vincolo paesaggistico.

Allo stato attuale l'area risulta dismessa e incompiuta in quando vi è l'esistenza di un seminterrato in cls ed una struttura metallica in elevazione che giace incompleta dal 2012, derivante da un progetto mai ultimato per la realizzazione di 24 alloggi ERP.
Il contesto paesaggistico adiacente all'area di progetto è un contesto di periferia, si trova nelle vicinanze dello scolo Ceresolo di un palasport e di una pista di pattinaggio oltre che di alcune unità abitative.
Nell'Area oggetto di intervento e nei pressi della stessa non vi sono edifici di valore storico o architettonico.

3.9.7 Agenti fisici

3.9.7.1 Inquinamento elettromagnetico

In fase di cantiere e in quella di esercizio si ritiene che non si verifichino impatti poiché non saranno realizzate opere e impianti capaci di emissioni di particolare importanza.

3.9.7.2 Rumore

Durante tutta la durata del cantiere, il rumore sarà provocato dai mezzi di trasporto di materiale lungo le vie di accesso al cantiere e dall'impiego di macchine e altre attrezzature all'interno del cantiere.

Ai fini dello svolgimento di attività rumorose, le imprese esecutrici, in caso dovessero effettuare lavorazioni particolari, dovranno provvedere ad inoltrare al Sindaco la deroga per l'espletamento di attività rumorose temporanee con superamento dei limiti massimi di immissione e dei limiti indicati nelle leggi nazionali e regionali in vigore. La valutazione dell'impatto risulta pertanto legata alla realizzazione dell'opera e mitigabile con la realizzazione il più possibile con elementi prefabbricati.

In fase di cantiere si dovranno adottare le seguenti misure di mitigazione:

- nella *scelta delle lavorazioni* devono essere privilegiati i processi lavorativi meno rumorosi;
- le *attrezzature da impiegare* devono essere idonee alle lavorazioni da effettuare, correttamente installate, mantenute e utilizzate.

Le zone caratterizzate da elevati livelli di rumorosità devono essere segnalate.

Durante la fase di esercizio, la destinazione dell'intervento di tipo residenziale e terziario, lascia prevedere che le emissioni rumorose saranno limitate ai livelli normalmente presenti in questo tipo di aree, prodotte dalla presenza di persone e dal transito di veicoli. In tutti i casi, in fase di esercizio le emissioni dovranno essere contenute entro i limiti previsti dalla normativa vigente.

La valutazione dell'impatto in fase di esercizio risulta pertanto trascurabile.

3.9.7.3 Inquinamento Luminoso

In fase di cantiere si ritiene che l'assetto luminoso non sarà significativamente modificato, poiché i lavori saranno effettuati principalmente nelle ore diurne, come previsto da normativa.

Per quanto riguarda la fase di esercizio si ritiene l'impatto trascurabile, in quanto, la zona si inserisce in un'area già costruita e in parte quindi già illuminata.

Il sistema di illuminazione delle aree scoperte sarà eseguito seguendo quanto previsto da un apposito studio illuminotecnico che dovrà essere approfondito in sede di progettazione di maggior dettaglio, nel rispetto della normativa regionale sull'inquinamento luminoso, garantendo l'illuminazione necessaria per garantire visibilità e sicurezza all'interno della viabilità.

Le illuminazioni all'interno delle aree di sosta, durante gli orari di chiusura delle attività, potranno essere ridotte. Gli impianti utilizzati saranno atti a conseguire i migliori standard di rendimento, affidabilità ed economia di esercizio, anche attraverso l'impiego di sorgenti di luce realizzate da diodi luminosi (LED), studiando soluzioni che adeguino l'intensità luminosa in funzione delle reali necessità. L'illuminazione potrà essere regolata sulla base delle diverse fasce orarie contenendo così l'inquinamento luminoso e il consumo energetico.

3.9.8 Impatti sul comparto antropico e socio-economico

Durante la fase di cantiere si avranno degli impatti negativi legati soprattutto all'aumento dei disagi dovuti ai lavori e all'aumento del grado di rischio di incolumità delle maestranze; tali impatti sono tuttavia limitati nel tempo. Durante questa fase si avrà anche un aumento del traffico veicolare pesante dovuto alla movimentazione dei terreni e alle forniture dei materiali da costruzione. Gli impatti negativi saranno pertanto importanti in fase di cantiere, ma reversibili e soprattutto temporanei.

In fase di esercizio la struttura comporterà l'implementazione di nuove attività lavorative.

Nell'intento di limitare gli inevitabili disagi che si verranno a creare in fase di esecuzione delle opere, risulta fondamentale una corretta programmazione delle diverse operazioni di cantiere.
Il cantiere sarà organizzato con tutti gli accorgimenti necessari per salvaguardare l'incolumità fisica dei lavoratori, secondo le prescrizioni del D.L.G.S. 9 aprile 2008, n. 81 "*prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili*".

4 POTENZIALI EFFETTI ATTESI E SPECIFICHE RISPOSTE ASSOCIATE

4.1 Pressioni attese dalla variante

Di seguito si riportano le fonti di pressione individuate in relazione all'intervento prospettato dal piano urbanistico in oggetto, le componenti ambientali da queste coinvolte, l'estensione degli effetti e l'intensità che le caratterizza.

COMPONENTE Potenziali impatti ambientali	Effetti attesi	Valutazione	Argomentazione
CLIMA **Microclima** **Effetto "Isola di calore"**		Impatto negativo, mitigabile	La scelta dei materiali e delle tecniche di costruzione è fondamentale per garantire la sostenibilità ambientale degli interventi. Gli interventi sostenibili si distinguono per l'utilizzo di materiali ecologici e permeabili, in grado di rispettare l'invarianza idraulica e favorire il naturale drenaggio delle acque meteoriche. Sono previste pavimentazioni drenanti, in grado di garantire un corretto flusso delle acque, realizzate con materiali naturali e riciclabili. In questo modo, si riduce l'impatto ambientale della costruzione e si promuove l'utilizzo di materiali a basso impatto ambientale, contribuendo alla tutela della salute umana con la riduzione dell'effetto "isola di calore".
ARIA **Emissioni**	Durante l'esecuzione dei lavori sono prevedibili alcune emissioni di scarico da parte dei mezzi meccanici dell'impresa esecutrice, in particolare di fumi e rumore. Tali effetti saranno limitati nel tempo e legati strettamente alla fase di cantiere. Successivamente nella fase di utilizzo, sono prevedibili le emissioni di scarico delle auto degli utilizzatori dell'area. Si considera che l'aumento non avrà una particolare incidenza.	Impatto negativo, mitigabile	Per quanto attiene agli impianti di riscaldamento e per la produzione di acqua calda sanitaria, con l'entrata in vigore del D.Lgs. 3 marzo 2011, n. 28 tutti i nuovi impianti dovranno ridurre i consumi del 60% da fonti rinnovabili, con conseguente diminuzione delle emissioni in atmosfera. Le operazioni di cantiere necessarie all'esecuzione dei lavori comporteranno l'alterazione della qualità dell'aria nelle zone limitrofe solo in occasione delle polveri sollevate nelle fasi di movimentazione del terreno.
ACQUA **Inquinamento idrico**	L'opera in esercizio non causa alterazione della qualità delle acque. Eventuali impatti, potrebbero verificarsi a seguito di sversamenti accidentali di carburante dei mezzi di cantiere con conseguente compromissione della qualità delle acque sotterranee.	Nessun impatto	I reflui e le relative modalità di scarico dell'edificio nuovo saranno nei limiti delle vigenti disposizioni di legge in materia. Con il nuovo invaso di laminazione si dovrebbero ridurre anche le criticità idrauliche della zona esistente, limitrofa a quella oggetto della variante. In questo modo si riduce il rischio che le aree che si allagano possano essere potenzialmente interessate dal deposito, anche solo occasionale, di sostanze che sottoposte al

			dilavamento delle acque meteoriche e all'allagamento, mettano in circolo inquinanti.
SUOLO **Consumo di suolo**	La realizzazione delle aree ha un impatto negativo sul suolo per la sottrazione di superficie permeabile.	Impatto negativo, mitigabile	L'occupazione di suolo, tuttavia, è prevista dal Piano Regolatore (area di urbanizzazione consolidata) e si inserisce in un contesto già urbanizzato.
SUOLO **Impermeabilizzazione del suolo**	La realizzazione delle aree ha un impatto negativo sul suolo per l'aumento della superficie impermeabile.	Impatto negativo, mitigabile	Il sistema di mitigazione idraulica viene autorizzato dagli enti competenti (Consorzio di Bonifica e Genio Civile).
SUOLO **Trasformazione del territorio**	Riqualificazione dell'esistente di aree già urbanizzate e consolidate	Impatto positivo	La variante persegue l'obiettivo di completare una programmazione prevista da circa 13 anni che viene a collocarsi a ridosso del Palasport con adeguata viabilità. Le costruzioni vengono a inserirsi in adiacenza all'urbanizzazione consolidata esistente.
BIODIVERSITÀ **Potenziali impatti su aree protette**	L'area di intervento non ricade all'interno di SIC, ZSC o ZPS, né all'interno di Aree protette o Aree Minori. Non interferisce con la Rete Ecologica; non sono presenti specie di particolare interesse conservazionistico.	Nessun impatto	Possono derivare eventuali impatti sulla flora e sulla fauna, già scarsamente presenti, durante la fase di cantiere e imputabili al rumore e alle vibrazioni prodotte dai mezzi di cantiere. Tali impatti saranno di natura temporanea.
PAESAGGIO **Potenziali impatti su paesaggi riconosciuti come protetti a livello regionale, nazionale, comunitario**	Le aree interessate non interferiscono con gli elementi di paesaggio tutelati da PTRC, PTCP, e l PAT comunale. Le aree oggetto di intervento non presentano elementi di diversità naturalistico – ambientale. Le aree sono poste in adiacenza ad aree di urbanizzazione consolidata dove non sono presenti beni o edifici di rilevante interesse paesaggistico nemmeno nelle immediate vicinanze.	Nessun impatto	Impatti negativi sul paesaggio si verificheranno durante la fase di cantiere e saranno di natura temporanea.
AGENTI FISICI **Inquinamento elettromagnetico**		Impatto trascurabile	In fase di cantiere e in quella di esercizio si ritiene che non si verifichino impatti poiché non saranno realizzate opere e impianti capaci di emissioni di particolare importanza.
AGENTI FISICI **Rumore** **Aumento delle emissioni acustiche**		Impatto trascurabile	In fase di cantiere si stima un impatto negativo modesto, in quanto le attività per la realizzazione delle opere potranno generare una modifica temporanea della qualità acustica della zona, mentre per quanto riguarda la fase di esercizio si stima un impatto trascurabile e comunque nei limiti di emissione per le zone produttive. Gli interventi previsti saranno inseriti in ambiti già urbanizzati. Le alterazioni indotte si stimano contenute e non interesseranno in modo significativo recettori sensibili.
AGENTI FISICI **Inquinamento luminoso**		Impatto trascurabile	In fase di cantiere si ritiene che l'assetto luminoso non sarà significativamente modificato, evidenziando come i lavori

			verranno effettuati principalmente nelle ore diurne, come previsto da normativa. Per quanto riguarda la fase di esercizio si ritiene l'impatto trascurabile, in quanto le zone interessate si inseriscono all'interno del tessuto urbano e in parte quindi già illuminate. L'eventuale illuminazione notturna dovrà essere realizzata utilizzando corpi illuminanti a norma contro l'inquinamento luminoso.
Durata ed estensione degli impatti possibili effetti cumulativi	Si ritiene che l'unico impatto duraturo sia la quantità di impermeabilizzazione del suolo	Impatto trascurabile	È possibile escludere effetti cumulativi in quanto gli interventi sono previsti in aree già urbanizzate, servite dalla viabilità comunale e sovracomunale e dalle reti di sottoservizi, ed è ragionevole supporre che gli impatti siano trascurabili per estensione probabilità e frequenza.

In considerazione della tipologia dei lavori proposti, non sono previste né prevedibili sensibili alterazioni permanenti e significative delle componenti ambientali quali l'aria, l'acqua, il suolo ed il soprassuolo.

5 MISURE DI MITIGAZIONE AMBIENTALE

Per le misure da mettere in opera per impedire, ridurre e compensare nel modo più completo possibile gli eventuali effetti negativi significativi sull'ambiente dall'attuazione del PUA, sono previste le seguenti misure di mitigazione.

La mitigazione si attua tramite il corretto inserimento ambientale e paesaggistico dell'intervento con particolare attenzione alla difesa del suolo con il miglioramento dell'equilibrio idraulico, alla sistemazione delle aree scoperte, con particolare riguardo delle aree a verde con funzione di riequilibrio ecologico, alla sostenibilità energetica degli edifici, con riduzione dei consumi/emissioni e incentivando la produzione di energia da fonti rinnovabili.

5.1 Opere di compensazione idraulica

Le acque bianche, dopo essere state laminate mediante opportuni sistemi atti a garantire il minimo invaso prescritto, potranno essere condotte al corpo idrico superficiale più vicino, previa consultazione del competente Consorzio di Bonifica. Qualora l'areale di trasformazione fosse talmente discosto da qualsiasi canale di bonifica da rendere il collegamento eccessivamente oneroso, è auspicabile lo smaltimento della portata meteorica direttamente nella rete fognaria pubblica, previa laminazione diffusa da operare all'interno dell'ambito di trasformazione e previa richiesta di parere dell'autorità competente.

Qualora in una fase più avanzata vengano individuati degli ulteriori interventi che determinano l'impermeabilizzazione del territorio, senza che questi costituiscano variante al PI, dovrà essere riverificata l'ammissibilità degli interventi stessi nei confronti della sicurezza e dell'invarianza idraulica.

Le quote d'imposta degli interventi edilizi ed urbanistici non debbono comportare limitazioni alla capacità di deflusso delle acque dei terreni circostanti, né produrre una riduzione del volume di invaso preesistente. Il calpestio del piano terra degli edifici di nuova costruzione deve essere fissato ad una quota adeguata rispetto alla strada in modo tale da non consentire l'ingresso delle acque di possibili allagamenti interessanti le aree esterne.

Nella redazione dei progetti, particolarmente per i dispositivi di invaso e laminazione delle portate meteoriche, si dovrà in ogni caso descrivere l'andamento delle quote di falda e specialmente del punto di minima profondità dal p.c. In caso di interferenze tra i sistemi di invaso e la falda stessa, si dovrà provvedere all'efficace impermeabilizzazione o comunque dovranno essere individuati adeguati interventi di compensazione.

Le opere dovranno essere realizzate secondo le buone regole dell'arte fermo restando che dovrà essere ripristinata ogni altra pertinenza idraulica eventualmente interessata nell'ambito dell'intervento, con l'obbligo di provvedere alla riparazione di tutti i danni derivanti dalle opere in esecuzione.

Nel caso siano interessati canali appartenenti alla rete in manutenzione al Consorzio di Bonifica competente per territorio, qualsiasi intervento o modificazione della configurazione esistente all'interno della fascia di metri 10 dal ciglio superiore della scarpata, sarà soggetto, anche ai fini della servitù di passaggio, a quanto previsto dal R.D. n° 368 del 1904 e dovrà quindi essere specificatamente autorizzato. Per la prevenzione del rischio idraulico è importante che i corsi d'acqua siano rispettati e valorizzati. Occorre creare le condizioni perché possano essere mantenuti in efficienza senza eccessivi oneri e non risultino marginalizzati dalle previsioni urbanistiche. In particolare, è opportuno collocare le aree a verde delle nuove urbanizzazioni lungo i corsi d'acqua ad evitare che i nuovi lotti confinino con i corsi d'acqua.

Nelle aree adiacenti agli scoli consorziali dovrà essere mantenuta una fascia di rispetto della larghezza minima di metri 5,00 dal ciglio degli stessi o dall'unghia arginale verso campagna in modo da consentire il transito dei mezzi adibiti alle manutenzioni periodiche.

Nella suddetta fascia di rispetto non potranno essere messe a dimora piante o siepi, né potranno essere installate strutture o depositati materiali che impediscano il transito dei mezzi.

Inoltre, nelle fasce di rispetto in questione, eventuali sistemazioni, dovute a motivi di sicurezza o paesaggistici o ambientali che prevedano la posa di piante isolate o recinzioni in rete metallica e stanti in ferro asportabili dovranno essere preventivamente autorizzate dal Consorzio di Bonifica.

5.2 Riequilibrio ecologico

Come riportato precedentemente nel Quadro Progettuale, una delle criticità dell'intervento è l'apporto negativo al microclima, concorrendo alla determinazione delle isole di calore in ambito urbano.

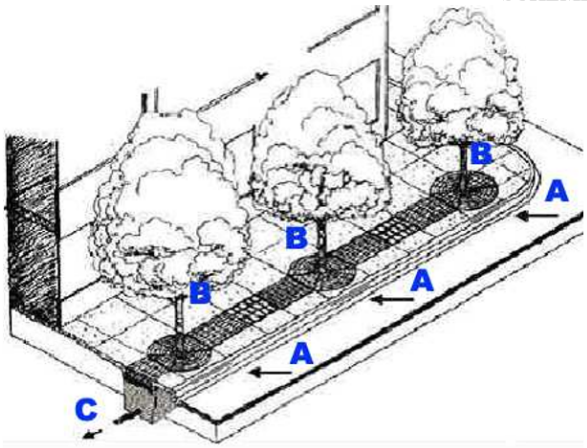
Pertanto si intende conseguire la sostenibilità degli interventi di trasformazione del suolo tramite l'applicazione la piantumazione delle essenze arboree ed arbustive di piante a foglia caduca, che ombreggiano d'estate e lasciano filtrare la luce nel periodo invernale, da preferire non solo sotto il profilo estetico e naturalistico, ma anche per i vantaggi pratici rappresentati dall'economicità del costo d'acquisto e dalla mancanza di cure particolari. Per lo più si tratta di specie già comunemente presenti nelle siepi e nelle alberate della campagna del territorio di Rovigo.
Per gli interventi nelle aree a parcheggio pubblico, se possibile si deve intervenire con il biofiltro puntuale alberato, come da scheda seguente.

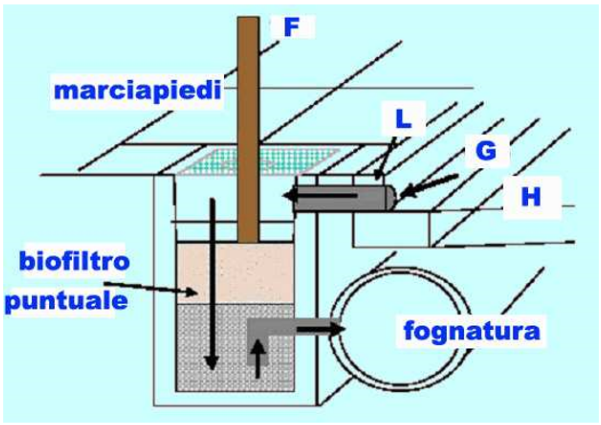
Particolari urbanistici: BIOFILTRO PUNTUALE ALBERATO

SCOPO DELL'INTERVENTO

01) **rallentare/ridurre** la concentrazione di deflusso superficiale; 02) **riduzione inquinanti** presenti nell'acqua di deflusso superficiale.

SCHEMI O FIGURE





DESCRIZIONE

Il biofiltro puntuale alberato (tree box filters) permette il controllo del deflusso di pioggia adattandosi a specifiche caratteristiche del sito urbano. Il sistema unisce il valore aggiunto estetico prodotto dall'alberatura ad un efficiente uso del terreno per la gestione delle acque di pioggia (mitigazione sia idraulica che ambientale).

SIMBOLOGIA

A=ingresso acqua di pioggia; **B**=biofiltro puntuale alberato; **C**=collettamento fognario; **F**=albero; **G**=cunetta; **H**=strada; **L**=caditoia.

CARATTERISTICHE

01) inserimento estetico gradevole connesso alla funzione del biofiltro; 02) possibilità di collocazione in serie; 03) trattamento qualitativo (rimozione inquinante) e quantitativo (mitigazione idraulica) dell'acqua di pioggia.

5.3 Illuminazione artificiale

Gli impianti saranno realizzati ai sensi della vigente normativa, in modo da prevenire, e limitare l'inquinamento luminoso, anche a mezzo di parzializzazione temporale delle accensioni. Gli impianti devono essere adeguatamente calibrati nella scelta del tipo/intensità delle sorgenti luminose e nella collocazione e tipologia dei corpi illuminanti, perseguendo soluzioni che riducano il consumo energetico, pur garantendo adeguati livelli di illuminazione, anche attraverso l'impiego di sorgenti di luce realizzate da diodi luminosi (LED) e/o alimentazione a pannelli fotovoltaici.

5.4 Risparmio dei consumi energetici/emissioni climalteranti

Nella realizzazione del nuovo edificio va perseguita la realizzazione dei manufatti finalizzata alla riduzione dei consumi energetici con un basso rapporto tra le superfici disperdenti e il volume interno climatizzato e orientamento delle coperture favorevoli allo sfruttamento di apporti energetici solari.

L'isolamento termico dell'involucro viene ottenuto minimizzando gli scambi termici non controllati, la dispersione di calore nei mesi invernali e il surriscaldamento in quelli estivi e impiegando tecniche costruttive e materiali termo-isolanti e traspiranti ad elevate prestazioni.

Il contenimento dei consumi energetici viene ottenuto tramite la realizzazione di sistemi di areazione naturale degli ambienti, anche per limitare le esigenze di climatizzazione; le eventuali logge coperte e verande devono svolgere funzioni di accumulo dell'energia termica solare al fine di ottenere un rapporto energetico favorevole al bilancio termico complessivo.

Va privilegiata la realizzazione di impianti termici e/o fotovoltaici, per la produzione in tutto o in parte del proprio fabbisogno energetico, mediante la corretta integrazione con l'organismo edilizio e quindi devono essere integrati o aderenti alle falde del tetto; nel caso di tetti piani, potranno essere diversamente posti, ricercando il minor impatto visivo. Dotazione impiantistica con generatori ad alta efficienza tramite caldaie a gas a condensazione di ultima generazione con sistemi elettronici di modulazione della potenza per gli impianti tradizionali a gas o pompe di calore ad alto rendimento per sistemi con alimentazione a gas o energia elettrica.

Vanno evitate, nei limiti dell'assetto distributivo interno, dispersioni degli ambienti in inverno per l'eccessiva dimensione e frequenza sui fronti nord o problemi di surriscaldamento per troppe aperture sul fronte sud.

Va assicurato il miglioramento dell'efficienza termica utilizzando vetrocamera basso-emissiva.

Nella progettazione edilizia deve essere previsto il recupero in forma "passiva" della maggior quantità possibile di energia solare al fine di garantire le migliori prestazioni per i diversi usi finali delle funzioni insediate (per quanto riguarda riscaldamento, illuminazione, ecc.). Ferma restando l'applicazione della normativa vigente in materia di efficienza energetica, per le prestazioni energetiche dei fabbricati, dovrà essere certificato il consumo che dovrà essere uguale o inferiore a 50 KWh/mq anno.

Al fine di contenere la temperatura interna degli ambienti e di limitare conseguentemente i fabbisogni energetici per il raffrescamento degli edifici, devono essere adottati sistemi che contribuiscano a ridurre gli apporti termici dovuti all'irraggiamento solare durante il regime estivo, considerando in modo sinergico i seguenti aspetti:

- contenimento dei consumi energetici in regime estivo;
- adozione di sistemi che consentono la protezione delle chiusure maggiormente esposte all'irraggiamento solare;
- adozione di soluzioni che consentono la riduzione dell'apporto di calore per irraggiamento solare attraverso le superfici vetrate;
- adozione di sistemi costruttivi che conferiscono all'involucro edilizio un adeguato comportamento in termini di inerzia termica, sfasamento e attenuazione dell'onda termica;

- utilizzo delle condizioni ambientali esterne e delle caratteristiche distributive degli spazi per favorire la ventilazione naturale degli ambienti.

Nel caso di adozione di sistemi schermanti fissi e non regolabili, deve essere comunque garantito il rispetto del requisito di illuminazione naturale (fattore medio di luce diurna), quando pertinente, anche in condizione di ombreggiamento.

Il requisito non si applica nel caso di componenti vetrate (verticali, inclinate o orizzontali) utilizzate nell'ambito si sistemi di captazione dell'energia solare (serre, etc.) appositamente progettati per tale scopo, purché ne sia garantito il corretto funzionamento in regime estivo.

Devono essere preferite soluzioni che garantiscono una efficace protezione delle chiusure nel periodo estivo, senza compromettere la possibilità di beneficiare degli apporti della radiazione solare diretta nel periodo invernale.

Al fine di ridurre gli apporti termici durante la stagione estiva e raffrescare gli spazi dell'organismo edilizio, devono essere adottate soluzioni progettuali che garantiscano di utilizzare al meglio le condizioni ambientali esterne e le caratteristiche distributive degli spazi per favorire la ventilazione naturale dell'edificio, con particolare riferimento alla ventilazione notturna (free cooling).

La ventilazione naturale può essere realizzata mediante: − ventilazione trasversale dell'unità immobiliare, − captazione di aria raffrescata da elementi naturali e/o facciate esposte alle brezze estive e/o da zona dell'edificio con aria raffrescata − camini di ventilazione o altre soluzioni progettuali e/o tecnologiche.

5.5 Riduzione consumo acqua potabile

Per il contenimento dei consumi idrici, fatti salvi impedimenti documentati di natura tecnica, l'edificio potrà essere dotato di un sistema di recupero delle acque meteoriche provenienti dalle coperture, per usi compatibili non potabili. Il requisito è soddisfatto se vengono predisposti sistemi di captazione, filtro ed accumulo in vasca chiusa delle acque meteoriche, provenienti dalla copertura, per consentirne l'impiego per i seguenti usi compatibili: − annaffiatura delle aree verdi; − lavaggio delle aree pavimentate. La realizzazione contestuale di una rete di adduzione e distribuzione idrica delle stesse acque (rete duale) all'interno e all'esterno dell'organismo edilizio è facoltativa.

In riferimento al risparmio della risorsa idrica, viene garantita l'installazione di rubinetteria ed erogatori idrici conformi agli standard internazionali di prodotto (rubinetti a chiusura automatica PN 10, Miscelatori meccanici, Miscelatori termostatici a bassa pressione, ecc.)

5.6 Installazione di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili

Nei casi previsti dal D.Lgs. n. 28/2011 deve essere prevista l'installazione di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili, in modo tale da garantire la produzione di energia termica ed elettrica secondo i principi minimi di integrazione e le decorrenze di cui all'allegato 3 del D.Lgs. 28/2011.

Fatto salvo il rispetto di tali requisiti minimi di legge, dovranno comunque essere installati impianti fotovoltaici e la produzione di acqua calda sanitaria dovrà avvenire per mezzo di fonti rinnovabili compatibilmente con le superfici disponibili, utilizzando modalità integrate con l'edificio.

6 VERIFICA DEGLI EFFETTI SIGNIFICATIVI DEL PROGETTO SULL'AMBIENTE

In relazione alle caratteristiche dell'intervento e degli effetti sulle aree che saranno interessate dal PUA si conclude che:

- ⇨ Il progetto è congruente con la pianificazione gerarchicamente superiore (PTRC, PTCP e PAT);
- ⇨ non stabilisce un quadro di riferimento per altri progetti ed attività;
- ⇨ le tipologie di attività insediate non rappresentano rischi per la salute umana o per l'ambiente;
- ⇨ il Piano non produce effetti su aree o paesaggi riconosciuti come protetti a livello nazionale, comunitario o internazionale.