

RELAZIONE TECNICA DI AIA



PROGETTO DEFINITIVO

REALIZZAZIONE DI UN HUB DI RICERCA, SVILUPPO, PRODUZIONE, STOCCAGGIO, RICONVERSIONE E DISTRIBUZIONE DELL'IDROGENO, ALIMENTATO DA UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO DA 8,982 MWp E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE DI E-DISTRIBUZIONE SITO NEL COMUNE DI SAN GIOVANNI IN PERSICETO (BO), LOCALITÀ SAN MATTEO DELLA DECIMA.

Committente:

TOZZIgreen

Tozzi Green S.p.A.

Via Brigata Ebraica, 50
48123 Mezzano (RA)

P.IVA 02132890399
R.E.A. n. RA-174504
Tel. (+39) 0544 525311
pec: tozzi.re@legalmail.it
mail: info@tozzigreen.com
web: www.tozzigreen.com

Progettista:

ambiente s.p.a.
consulenza & ingegneria
esperienza per l'ambiente

ambiente s.p.a.
Via Frassina, 21, 54033
Carrara (MS)

Coordinamento di progetto:

ambiente s.p.a.
consulenza & ingegneria
esperienza per l'ambiente

ambiente s.p.a.
Via Frassina, 21, 54033
Carrara (MS)

1	19/04/2022	Ing. C. Argenti	Ing. F. Seni	Ing. M. Altemura	Seconda emissione
REV.	DATA	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO	DESCRIZIONE
Codice elaborato: Allegato 1		Titolo elaborato: Relazione tecnica di AIA			

INDICE

1. PREMESSA.....	6
2. IDENTIFICAZIONE DELLA SOCIETÀ.....	8
3. INQUADRAMENTO URBANISTICO E TERRITORIALE.....	12
3.1. Inquadramento territoriale e conformità con gli strumenti urbanistici, piani e programmi 13	
3.1.1. Inquadramento generale del sito.....	13
3.1.2. Piano Territoriale Regionale (PTR)	16
3.1.3. Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR)	17
3.1.4. Delibera dell'Assemblea regionale del 6 dicembre 2010 n.28	19
3.1.5. Rete Ecologica Regionale (RER)	22
3.1.6. Piano Faunistico venatorio.....	23
3.1.7. Programma di sviluppo rurale	23
3.1.8. Piano Territoriale Metropolitano (PTM) della Città di Bologna	25
3.1.9. Rete ecologica provinciale	40
3.1.10. Piano Strutturale del Comune di San Giovanni in Persiceto	41
3.1.11. Regolamento Urbanistico Edilizio del Comune di San Giovanni in Persiceto	52
3.1.12. Piano Comunale di Classificazione Acustica di San Giovanni in Persiceto.....	57
3.1.13. Piano Urbanistico Generale del Comune di San Giovanni in Persiceto	59
3.1.14. Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri OPCM n. 3274/2003	59
3.1.15. Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA)	60
3.1.16. Siti Rete Natura 2000	63
3.2. Pianificazione e Programmazione settoriale	66
3.2.1. Piano Energetico Regionale (PER 2030).....	66
3.2.2. Piano di Tutela delle Acque dell'Emilia-Romagna	68
3.2.3. Piano Aria Integrato Regionale (PAIR 2020)	71
3.2.4. Programmazione Europea Clean Energy Package.....	71
3.2.5. Strategia energetica nazionale (SEN).....	72
3.2.6. Piano Nazionale Integrato per l'Energia e per il Clima (PNIEC)	76
3.2.7. Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza	78

3.2.8.	Decreto Legislativo RED II.....	79
4.	INQUADRAMENTO AMBIENTALE.....	81
4.1.	Analisi della qualità ambientale attuale	81
4.1.1.	Stato del clima e dell'atmosfera	81
4.1.2.	Aria	89
4.1.3.	Stato delle acque superficiali e sotterranee.....	113
4.1.4.	Stato del Suolo e sottosuolo	131
4.1.5.	Stato della flora e della vegetazione	136
4.1.6.	Stato della fauna.....	137
4.1.7.	Stato degli ecosistemi.....	138
4.1.8.	Stato del sistema insediativo e delle condizioni sociali.....	138
5.	DESCRIZIONE DELLE ATTIVITA'	141
5.1.	Motivazioni della scelta tipologica dell'intervento	141
5.2.	Componenti del progetto	143
5.3.	HUB di ricerca	144
5.3.1.	Attività svolta nell' HUB	145
5.3.2.	Progetto della struttura in elevazione.....	147
5.4.	Impianto produzione e distribuzione idrogeno.....	148
5.4.1.	Premessa: principio di funzionamento del processo elettrolitico.....	149
5.4.2.	Descrizione Impianto di produzione	150
5.4.2.1.	Elettrolizzatore	152
5.4.3.	Compressione.....	161
5.4.4.	Stoccaggio idrogeno	165
5.4.5.	Manutenzione delle apparecchiature	166
5.4.6.	Impianto distribuzione	167
5.4.7.	Funzionamento impianto produzione.....	168
5.5.	Impianto fotovoltaico	169
5.5.1.	Descrizione dell'area	169
5.5.2.	Descrizione dell'impianto fotovoltaico	169

5.5.3.	<i>Moduli e strutture di sostegno</i>	171
5.5.4.	<i>Opere di connessione alla rete elettrica esterna</i>	173
5.5.5.	<i>Opere di utenza e di connessione alla rete ente distributore</i>	178
5.5.6.	<i>Manufatti per opere di rete per la connessione</i>	180
6.	RISORSE IDRICHE ED ENERGETICHE	182
6.1.	Materie prime	182
6.2.	Bilancio energetico	182
6.3.	Bilancio idrico	183
7.	EMISSIONI	183
7.1.	Emissioni in atmosfera	183
7.2.	Emissioni in acqua	184
7.3.	Emissioni sonore	185
7.4.	Rifiuti	186
8.	SISTEMI DI CONTENIMENTO/ABBATTIMENTO	186
8.1.	Emissioni in atmosfera ed in acqua	186
8.2.	Emissioni al suolo	186
8.3.	Bonifiche	186
8.4.	Impianti a rischio di incidente rilevante	186
9.	VALUTAZIONE INTEGRATA DELL'INQUINAMENTO, DEI CONSUMI ENERGETICI ED INTERVENTI DI RIDUZIONE INTEGRATA	188
9.1.	Impatto sulla componente atmosfera	188
9.2.	Impatto sulla componente ambiente idrico, suolo e sottosuolo	189
9.3.	Impatto sulla componente rumore e vibrazioni	190
9.4.	Impatto sulla componente rifiuti	191
9.5.	Impatto su flora, fauna ed ecosistema	191
9.6.	Impatto sul paesaggio e patrimonio storico culturale	192
9.7.	Posizionamento dell'impianto rispetto all'applicazione delle Migliori Tecniche disponibili (BAT).	193
10.	PIANO DI MONITORAGGIO E CONTROLLO DELL'IMPIANTO	194

10.1.	Sistema di monitoraggio delle emissioni.....	194
10.2.	Piano di dismissione e ripristino	194
INDICE DELLE FIGURE		196
INDICE DELLE TABELLE.....		201

1. PREMESSA

La società Tozzi Green S.p.A., con sede nel comune di Ravenna, località Mezzano, in Via Brigata Ebraica n.50 specializzata in soluzioni, servizi e progetti per lo sviluppo d'impianti e per la generazione di energia da fonti rinnovabili, è tra gli attori protagonisti del mercato della produzione di energia, con la sua storia scritta da tre generazioni della famiglia Tozzi, costruita su concretezza, precisione e serietà.

L'azienda ha in progetto di sviluppare un HUB che sia insieme punto di sviluppo, ottimizzazione e scale-up per Società che producono elettrolizzatori, celle a combustibile, impianti di stoccaggio e distribuzione di idrogeno. L'HUB, che dovrà funzionare in una modalità mista tra incubatore, fornitore di servizi e coworking, potrà essere punto di scambio e testing per idee nuove di start up ed università. Porterà aziende mature già affermate nel mercato a contatto con aziende che faranno il salto nell'arco di poco tempo, con start up, ricercatori e gruppi di interesse.

Il progetto prevede pertanto la costruzione di un'area dotata sia delle caratteristiche di alimentazione green, che saranno garantite dal limitrofo impianto fotovoltaico della potenza di 8,982 MWp, sia delle caratteristiche necessarie per il testing e lo scale-up di tutte le tecnologie di produzione, stoccaggio, distribuzione e ri-trasformazione di idrogeno attualmente emergenti.

Stante la presenza dell'impianto fotovoltaico che permetterà la produzione dell'energia elettrica rinnovabile necessaria alla produzione di idrogeno green, il progetto è annoverabile tra i Progetti di cui al punto 2, lettera b) *"Impianti industriali non termici per la produzione di energia, vapore ed acqua calda con potenza complessiva superiore a 1MW"* dell'Allegato IV alla parte II del D.lgs. n. 152/2006 e ss.mm.ii., e nell'elenco dei Progetti di cui all'Allegato B, punto B.2.8 (Industria energetica), *"Impianti industriali non termici per la produzione di energia, vapore ed acqua calda con potenza complessiva superiore a 1 megawatt"* della LR 20 aprile 2018, n.4.

Seppur assoggettato al procedimento di Verifica di Assoggettabilità alle procedure di VIA, il Proponente ha presentato, su base volontaria, istanza di PAUR comprensivo di Valutazione di Impatto ambientale che è stata acquisita agli atti dalla Regione Emilia-Romagna con PG/2021/965238 del 18/10/2020 e da ARPAE con PG/2021/158385 del 13/10/2021.

Nella fase di verifica di completezza dell'istanza attivata da ARPAE AAC Metropolitana -Unità valutazioni Ambientali con lettera di richiesta agli Enti (PG/2021/164862 del 26/10/2021) è stato richiesto di presentare l'istanza di AIA e tutta la documentazione annessa come integrazione, in quanto, a parere dell'Ente, il progetto rientra nell'ambito della disciplina IPPC-AIA per l'esercizio delle attività della categoria 4 "Industria Chimica" dell'Allegato VIII, Parte Seconda del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii., in particolare, al punto 4.2.a "Fabbricazione di prodotti chimici inorganici (idrogeno)".

Il presente documento è stato redatto quindi su richiesta di integrazione da parte di ARPAE e costituisce la Relazione Tecnica a supporto dell'istanza di Provvedimento Autorizzatorio Unico

Regionale (art. 27-bis del D.Lgs. 152/2006) per l'istanza di Autorizzazione Integrata Ambientale, redatto ai sensi del Titolo III-bis della Parte II del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. e della DGR 1660/2013.

A seguito della Conferenza dei Servizi istruttoria svoltasi il 17/02/2022, mediante videoconferenza indetta da ARPAE-AACM, Sono pervenute alla Società proponente, con nota prot. n. 46335/2022 del 21/03/2022 della Spettabile ARPAE- Agenzia Prevenzione Ambiente Energia Emilia-Romagna, Area Autorizzazioni e Concessioni Metropolitana, Unità Valutazioni Ambientali (di seguito "ARPAE - Unità Valutazioni Ambientali") le richieste di integrazioni e approfondimenti da parte degli Enti coinvolti.

Il presente documento è stato pertanto opportunamente aggiornato a seguito delle richieste ricevute.

Si evidenzia fin d'ora, come meglio descritto in seguito, che la fabbricazione di idrogeno in questo specifico caso, avviene per mezzo di elettrolisi (mediante un elettrolizzatore), quindi a impatto ambientale pressoché nullo. Inoltre, l'installazione in esame è configurata in un più ampio progetto che prevede la realizzazione di un parco fotovoltaico la cui energia elettrica prodotta sarebbe utilizzata a servizio dell'elettrolizzatore di cui sopra, permettendo la produzione del c.d. "idrogeno green".

Si evidenzia, inoltre, che è stato recentemente pubblicato nel supplemento ordinario 42/L alla Gazzetta Ufficiale n. 285 del 30/11/21 il Decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 199 "Attuazione della direttiva (UE) 2018/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 dicembre 2018, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili", noto anche come Decreto legislativo Red II (di seguito il Decreto Red II). La nuova norma è entrata in vigore il 15 dicembre 2021.

Scopo del decreto è definire gli strumenti, i meccanismi, gli incentivi e il quadro istituzionale, finanziario e giuridico, necessari per il raggiungimento da parte dell'Italia entro il 2030 degli obiettivi di incremento della quota di energia da fonti rinnovabili.

Nello specifico l'Art. 38 di tale decreto definisce i criteri per l'autorizzazione degli impianti di elettrolisi per la produzione di idrogeno verde associati a fonti rinnovabili. Il decreto prevede che **tali impianti siano autorizzati nell'ambito dell'autorizzazione unica di cui all'articolo 12 del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387.**

2. IDENTIFICAZIONE DELLA SOCIETÀ

Ragione sociale	Tozzi Green S.p.A.
Indirizzo Sede Legale	Via Brigata Ebraica, 50 48123 Mezzano (RA)
Indirizzo Unità Produttiva	San Matteo della Decima, Comune di San Giovanni in Persiceto (BO)
Tipo di attività svolta e/o produzione principale	HUB di ricerca, Produzione di energia da fonti rinnovabili (fotovoltaico) e Produzione di idrogeno green
Rappresentante Legale	Andrea Tozzi

Tabella 1. Identificazione della società

La società proponente è TOZZI GREEN S.p.A., con sede in Mezzano (Ravenna), specializzata in soluzioni, servizi e progetti per lo sviluppo d'impianti e per la generazione di energia da fonti rinnovabili, che si pone tra gli attori protagonisti del mercato della produzione di energia, con la sua storia scritta da tre generazioni della famiglia Tozzi, costruita su concretezza, precisione e serietà.

Azienda pioniera nella produzione di energia rinnovabile, Tozzi Green affonda le sue radici nei primi anni del 900 in Romagna a Casola Valsenio dove la famiglia Tozzi, in qualità di gestore di una piccola centrale idroelettrica che alimentava il fabbisogno energetico dell'intero paese, poteva dirsi vera antesignana e precorritrice della green economy. Un'azienda stabile e sana, con un modello di business efficace e consolidato. Elemento distintivo del Gruppo è la capacità di gestire in maniera completa e trasversale, attraverso le società che ne fanno parte, l'intera filiera delle rinnovabili offrendo ai suoi clienti la possibilità di interfacciarsi con un interlocutore unico, completo e credibile per tutte le tipologie di impianti da fonti energetiche rinnovabili (FER): idroelettrici, maxi-eolici, fotovoltaici, a biomassa e a biogas.

Tra i più importanti player al mondo nell'elettrificazione rurale e nello sviluppo rurale sostenibile, Tozzi Green risponde anche al bisogno di fornitura di energia elettrica dei Paesi in via di Sviluppo.

Il Gruppo rappresenta una realtà solida e internazionale con un cuore pulsante tutto italiano, che si distingue per innovazione, organizzazione, efficienza e certezza dei risultati.

In linea con le radici familiari del Gruppo, legata anche alla cultura contadina, l'identità imprenditoriale di Tozzi Green, tramandata di generazione in generazione, volta ad una crescita integrata e sostenibile del territorio, trova il suo completamento nella pratica agricola e si esprime per mezzo delle società partecipate Solar Farm s.r.l., Terra dei Gessi s.r.l., Cantina I Turrizzi s.r.l.

Dal connubio tra innovazione tecnologica e valorizzazione delle peculiarità del territorio e delle antiche tradizioni locali nasce nel 2010 a Sant'Alberto di Ravenna, su un'estensione di circa 70 ettari, il Pratopascolo di proprietà Solar Farm, primo ed unico esempio italiano di fotovoltaico concepito in maniera perfettamente integrata ad un allevamento estensivo di ovini e all'annesso caseificio,

consentendo lo sviluppo dell'intera filiera produttiva lattiero casearia e una produzione a km inferiore allo zero.



Figura 1. Pratopasacolo Sant'Alberto

L'impianto della potenza di 34,6 MWp soddisfa il fabbisogno energetico di diecimila famiglie.

Le strutture dei pannelli fotovoltaici del campo sono state progettate e installate in maniera tale da non ostacolare il passaggio degli ovini che, pascolando, contribuiscono al mantenimento delle aree agricole e del manto erboso.

Dal punto di vista prettamente agronomico la scelta del prato pascolo, oltre a consentire una completa bonifica del terreno da pesticidi e fitofarmaci, svolge un'importante funzione fertilizzante del suolo attraverso un'accurata selezione delle sementi. I moduli fotovoltaici impiegati sono totalmente riciclabili, le strutture di supporto degli stessi sono realizzate in totale assenza di fondazioni in cemento armato, così da permettere una completa reversibilità del sito al termine del ciclo di vita dell'impianto (stimato intorno ai 30 anni).

L'opera ha generato e continua a produrre lavoro per le attività legate alla gestione del caseificio e alla produzione e commercializzazione dei prodotti lattiero caseari. Il caseificio Buon Pastore rappresenta una modernissima realtà in aperta campagna, che gestisce tutta la filiera produttiva nel rispetto del bestiame, dell'ambiente e del consumatore.

Il Pratopascolo ha, inoltre, una valenza sociale, didattica, divulgativa. Attraverso l'iniziativa "La Fattoria Didattica", infatti, l'impianto di Sant'Alberto di Ravenna e l'annesso caseificio sono resi accessibili a tecnici, ricercatori e scolaresche con il chiaro obiettivo di sensibilizzazione dell'opinione pubblica sui temi energetici e di riqualificazione del territorio.

Nel contesto delle attività di ricerca e sviluppo portato avanti dall'azienda, segnaliamo il progetto i-NEXT proposto nel 2012 relativamente al PON R&C 2007-2013 emanato dal Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca. Il progetto, nell'ambito del bando "Smart Cities and Communities and Social innovation" inerente i settori "Renewable Energy and smart grid" e "Smart mobility and last mile logistic", sostiene l'innovazione nel settore dei trasporti e nel settore della domanda e della produzione dell'energia elettrica. All'interno del progetto, Tozzi Green, insieme ai partner, ha sviluppato mezzi di trasporto ecologici (elettrici e a celle a combustibile) ed infrastrutture orientate all'ottimizzazione tra la domanda dell'energia, la produzione non programmabile da fonti energetiche rinnovabili (FER) e l'accumulo energetico. La sperimentazione ha toccato due siti. Nel sito di Palermo la ricerca si è focalizzata sulla realizzazione di sistemi di produzione e gestione dell'energia elettrica da FER integrati secondo una logica di smart con impianti innovativi e con la rete elettrica. Nel sito di Capo D'Orlando, a Messina, è stata realizzata una piattaforma tecnologica multi-purpose in grado di operare in maniera autonoma da un punto di vista energetico. L'impianto di Messina, nella sua complessità, riceve come input energia solare e restituisce come output idrogeno ed energia elettrica per il rifornimento di un veicolo elettrico ed un veicolo ibrido a idrogeno per il trasporto delle persone. Grazie all'impiego di due sistemi di storage energetico a batterie e a idrogeno il sistema è in grado di modulare i flussi energetici con la finalità di alimentare un'isola energetica autonoma ed ecologica. L'impianto, tra l'altro, è dotato anche di una pompa di rifornimento alimentata ad idrogeno che è stata una delle prime pompe installate in Italia.



Figura 2. Distributore Idrogeno – Capo d'Orlando (ME)

In linea con le passate esperienze del gruppo, con le attuali strategie di sviluppo aziendale, con i chiari indirizzi della Comunità Europea e dello Stato italiano, nasce il progetto per la realizzazione di un HUB di ricerca, sviluppo, produzione, stoccaggio, riconversione e distribuzione dell'idrogeno, alimentato da un impianto fotovoltaico da 8,982MWp e relative opere di connessione alla rete di distribuzione di e-distribuzione di San Giovanni in Persiceto.

3. INQUADRAMENTO URBANISTICO E TERRITORIALE

Il presente capitolo ha lo scopo di fornire gli elementi conoscitivi sulle relazioni tra gli interventi in progetto e gli atti di pianificazione e programmazione territoriale, ambientale e settoriale relativamente alla produzione e commercializzazione di idrogeno.

Tali elementi costituiscono il parametro di riferimento per esprimere un giudizio di coerenza con gli strumenti pianificatori e normativi vigenti.

Nel caso specifico, verranno approfonditi i seguenti atti:

- Piano Territoriale Regionale (PTR) dell'Emilia-Romagna;
- Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR) dell'Emilia-Romagna;
- Rete Ecologica Regionale (RER).
- I criteri localizzativi regionali per gli impianti energetici alimentati da fonti rinnovabili. (Delibera dell'Assemblea regionale del 6 dicembre 2010 n.28).
- Piano Faunistico Venatorio Regionale.
- Programma di Sviluppo Rurale
- Piano Territoriale Metropolitano (PTM) di Bologna;
- Rete Ecologica Provinciale (REP)
- Piano Strutturale Comunale (PSC) di San Giovanni in Persiceto;
- Regolamento Urbanistico Edilizio (RUE) del Comune di San Giovanni in Persiceto;
- Piano Comunale di Classificazione Acustica (PCCA) del Comune di San Giovanni in Persiceto;
- Piano Urbanistico Generale (PUG) del Comune di San Giovanni in Persiceto;
- Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri OPCM n. 3274/2003;
- Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA);
- Piano Energetico Regionale (PER2020) dell'Emilia-Romagna;
- Piano di Tutela delle Acque (PTA) dell'Emilia-Romagna;
- Piano Aria Integrato Regionale (PAIR) dell'Emilia-Romagna;
- Programmazione Europea Clean Energy Package.
- Programmazione Nazionale: Strategia Energetica Nazionale
- Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR)
- Piano Nazionale integrato per l'Energia e il Clima 2030 (PNIEC)
- Decreto Legislativo RED II - Attuazione della direttiva (UE) 2018/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 dicembre 2018

Si precisa che il Comune di San Giovanni in Persiceto attualmente si trova in un regime transitorio, durante il quale restano vigenti gli strumenti urbanistici comunali sopra elencati. Tale transizione, a seguito dell'approvazione del Piano Territoriale Metropolitano della città di Bologna avvenuta nel Maggio 2021, porterà a dotare l'amministrazione di un Piano Urbanistico Generale (PUG) ai sensi dell'art. 31 della L.R. 24/2017. Questo strumento urbanistico, più snello ma nel contempo più efficace per stimolare e governare le trasformazioni, comporterà la scomparsa di Quadro Conoscitivo (QC),

Piano Strutturale Comunale (PSC), Regolamento Urbanistico Edilizio (RUE), Piano Operativo Comunale (POC), Piani Urbanistici Attuativi (PUA). Il Comune tornerà pertanto ad essere dotato di un unico piano, il quale sarà attuato mediante Accordi Operativi o Piani attuativi di iniziativa pubblica ai sensi dell'art. 38 della L.R. 24/2017.

3.1. Inquadramento territoriale e conformità con gli strumenti urbanistici, piani e programmi

3.1.1. Inquadramento generale del sito

Il sito oggetto del progetto è posto nella frazione di San Matteo della Decima del Comune di S. Giovanni in Persiceto ed ha la peculiarità, dal punto di vista geografico, di essere equidistante dalle Città di Bologna e Modena.



Figura 3. Localizzazione area impianto (fonte: Google Earth)

Nella seguente figura è possibile vedere la disposizione dell'area di interesse compreso anche il percorso del cavidotto necessario alla connessione elettrica dell'impianto alla CP di San Giovanni in Persiceto distante circa 9 km unitamente a quello di circa 850 metri che si collega alla cabina di San Matteo della Decima

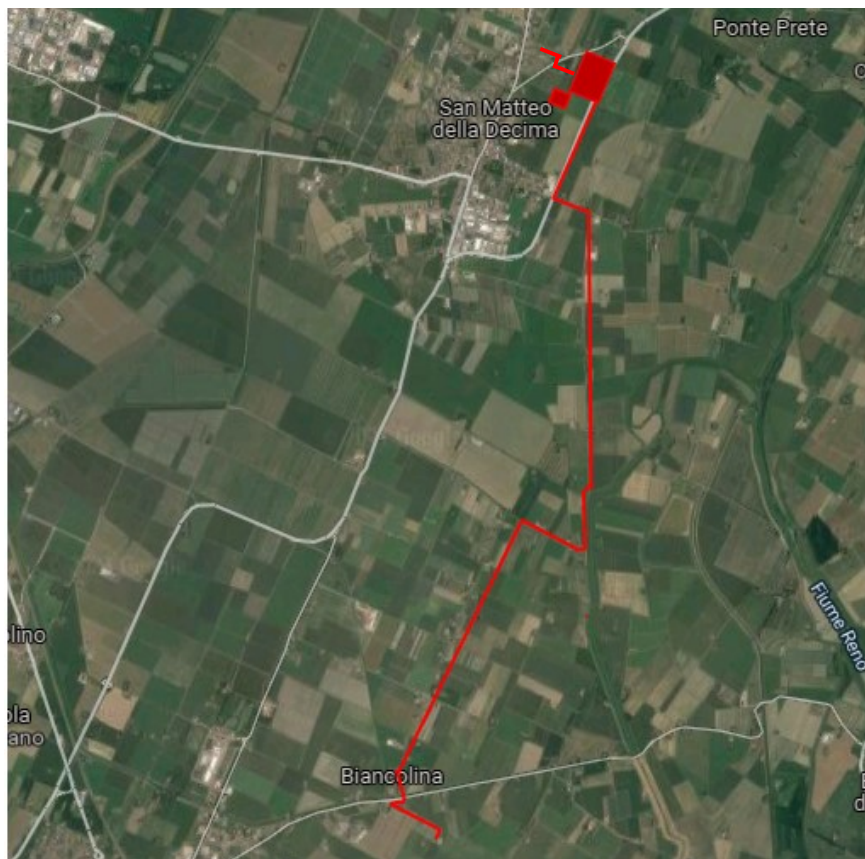


Figura 4. Ubicazione dell'area di impianto e delle opere di connessione



Figura 5. Ubicazione del sito produttivo (fonte: Google Earth)

L'area interessata dal progetto è costituita da due lotti di terreno di circa 12.72.14 ha compresi nei fogli di mappa nn. 21 e 22 del Comune di San Giovanni in Persiceto.

Foglio di mappa (n.)	Particelle (n.)
21	1, 19, 20, 253, 411, 414
22	1, 5, 11, 14, 15, 143, 147, 150, 152

Tabella 2. Visure catastali appezzamento

La disponibilità del terreno sul quale sorgerà l'impianto è stata concessa per mezzo di un contratto preliminare di compravendita registrato all'Agenzia delle Entrate di Ravenna il 27/04/2021 al num.4400 mod.IT e trascritto presso l'Agenzia del Territorio Servizio di Pubblicità Immobiliare di Bologna il 27/04/2021.

Nella figura seguente si riporta un estratto della tavola di inquadramento catastale (TAV. 3.1.1) in cui si evidenzia l'area di intervento e relative opere di connessione.

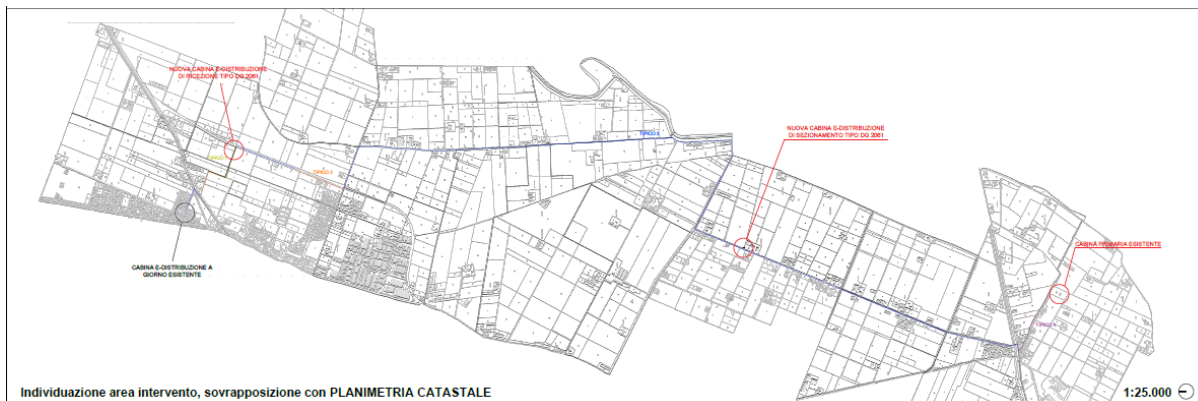


Figura 6. Opere di connessione su planimetria catastale (estratto TAV 3.1.1)

3.1.2. Piano Territoriale Regionale (PTR)

Il Piano Territoriale Regionale (PTR) è lo strumento di programmazione con il quale la Regione delinea la strategia di sviluppo territoriale definendo gli obiettivi per assicurare la coesione sociale, accrescere la qualità e l'efficienza del sistema territoriale e garantire la qualificazione e la valorizzazione delle risorse sociali ed ambientali. Nelle quattro parti che compongono il PTR, sono riportate informazioni approfondite riguardanti demografia, cultura e ambiente, al fine di fornire una serie di dati precisi per la conoscenza del territorio; si trovano inoltre le linee programmatiche da adottare per la progettazione in termini strategici, di sostenibilità e rapporto con i cittadini.

Il PTR è predisposto in coerenza con le strategie europee e nazionali di sviluppo del territorio. I valori paesaggistici, ambientali e culturali del territorio regionale sono oggetto di specifica considerazione nel Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR) che è parte integrante del PTR.

Il PTR definisce indirizzi e direttive per pianificazioni di settore, per i Piani Territoriali di Coordinamento Provinciali (PTCP) e per gli strumenti della programmazione negoziata.

Con Deliberazione n. 3065 del 28 febbraio 1990, il Consiglio Regionale dell'Emilia-Romagna ha adottato il Piano Territoriale Regionale (PTR); con Delibera della Giunta Regionale n. 771 del 29/05/2007 si è dato avvio al procedimento per l'elaborazione e l'approvazione del PTR (art. 25, L.R. 20/2000).

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

Inoltre, il PTR ha il compito di selezionare i luoghi del territorio regionale capaci di ospitare soluzioni accettabili alle domande di servizi e di modernizzazione dell'apparato economico e delle relazioni sociali.

3.1.3. Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR)

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

Il Piano stabilisce limitazioni alle attività di trasformazione e uso del territorio attraverso indirizzi, direttive e prescrizioni che devono essere rispettate dai piani provinciali, comunali e di settore.

Il PTPR è parte tematica del Piano Territoriale Regionale (PTR) e si pone come riferimento centrale della pianificazione e della programmazione regionale dettando regole e obiettivi per la conservazione dei paesaggi regionali.

Il PTPR vigente è stato adottato dalla Regione nel 1989 e approvato definitivamente nel 1993; con deliberazione di Giunta regionale n. 1284 del 23 luglio 2014 è stato approvato l'adeguamento del PTPR ai sensi del D.Lgs. n. 42 del 2004, della L. R. n. 20 del 2000 e dell'Accordo del 9 ottobre 2003.

Successivamente, si è verificato un processo di riorganizzazione che ora può dirsi concluso; l'intesa interistituzionale per l'adeguamento del PTPR è stata sottoscritta il 4 dicembre 2015.

Nel quadro della programmazione regionale e della pianificazione territoriale e urbanistica, il Piano Territoriale Paesistico persegue i seguenti obiettivi:

- conservare i connotati riconoscibili della vicenda storica del territorio nei suoi rapporti complessi con le popolazioni insediate e con le attività umane;
- garantire la qualità dell'ambiente, naturale ed antropizzato, e la sua fruizione collettiva;
- assicurare la salvaguardia del territorio e delle sue risorse primarie, fisiche, morfologiche e culturali;
- individuare le azioni necessarie per il mantenimento, il ripristino e l'integrazione dei valori paesistici e ambientali, anche mediante la messa in atto di specifici piani e progetti.

Il PTPR provvede, con riferimento all'intero territorio regionale, a dettare disposizioni volte alla tutela:

- dell'identità culturale del territorio regionale, cioè delle caratteristiche essenziali dei sistemi, delle zone e degli elementi di cui è riconoscibile l'interesse per ragioni ambientali, paesaggistiche, naturalistiche, geomorfologiche, paleontologiche, storico-archeologiche, storico-artistiche, storico-testimoniali;
- dell'integrità fisica del territorio regionale.

Per quanto riguarda disposizioni più specifiche, si ricorda che, per effetto dell'art. 24 della L.R. 20/200, "i PTCP che hanno dato o diano piena attuazione alle prescrizioni del PTPR [...] costituiscono, in materia di pianificazione paesaggistica, l'unico riferimento per gli strumenti comunali di pianificazione e per l'attività amministrativa attuativa".

Si rimanda pertanto al paragrafo relativo all'analisi delle disposizioni del PRTR, cui il PRCP ha dato attuazione.

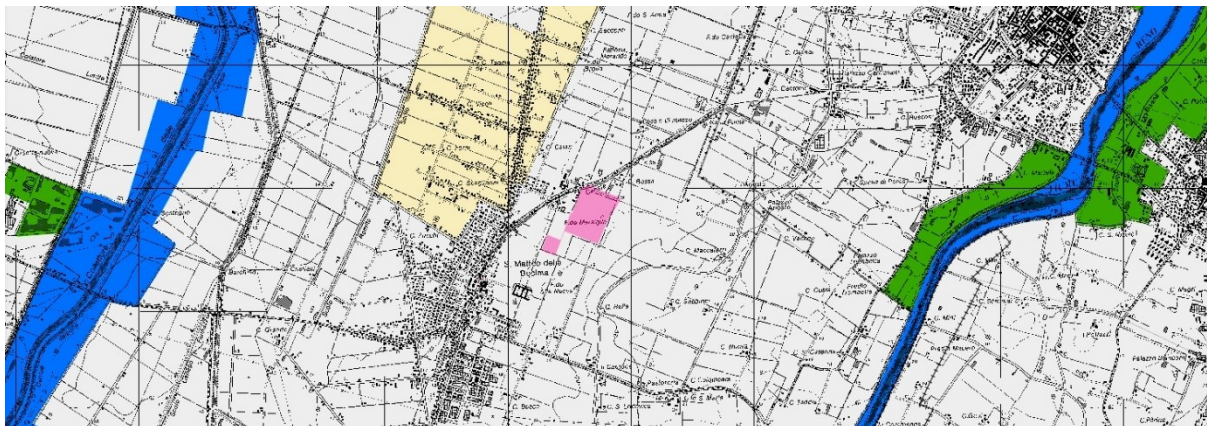


Figura 7. Individuazione su cartografia online del PTPR dell'area di interesse (in rosa)

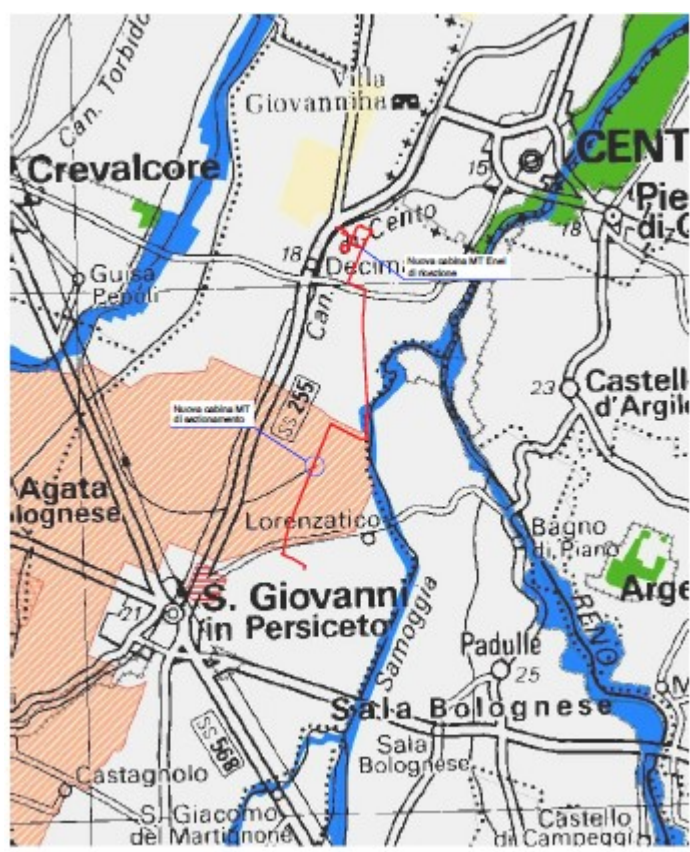


Figura 8. Individuazione su cartografia del PTPR dell'area di interesse e delle opere di connessione

3.1.4. Delibera dell'Assemblea regionale del 6 dicembre 2010 n.28

La delibera dell'assemblea regionale n. 28 del 2010 stabilisce i criteri per la localizzazione degli impianti di produzione di energia elettrica mediante l'utilizzo della fonte energetica rinnovabile solare fotovoltaica. Sono considerate non idonee all'installazione di impianti fotovoltaici con moduli ubicati al suolo le seguenti aree:

1) le zone di particolare tutela paesaggistica di seguito elencate, come perimetrare nel piano territoriale paesistico regionale (PTPR) ovvero nei piani provinciali e comunali che abbiano provveduto a darne attuazione:

- zone di tutela naturalistica (art. 25 del PTPR);
- sistema forestale e boschivo (art. 10 del PTPR);
- zona di tutela della costa e dell'arenile (art. 15 del PTPR);
- invasi ed alvei di laghi, bacini e corsi d'acqua (art. 18 del PTPR)
- crinali, individuati dai PTCP come oggetto di particolare tutela, ai sensi dell'art. 20, commi 1, lettera a, del PTPR;
- calanchi (art. 20, comma 3 del PTPR);
- complessi archeologici ed aree di accertata e rilevante consistenza archeologica (art. 21, comma 2, lettere a. e b.1. del PTPR);
- gli immobili e le aree di notevole interesse pubblico di cui all'art. 136 del D.lgs. 22 gennaio 2004, n. 42, fino alla determinazione delle specifiche prescrizioni d'uso degli stessi, ai sensi dell'art. 141-bis del medesimo decreto legislativo;
- le aree percorse dal fuoco o che lo siano state negli ultimi 10 anni individuate ai sensi della Legge 21 novembre 2000, n. 353 "Legge-quadro in materia di incendi boschivi".

2) le zone A e B dei Parchi nazionali, interregionali e regionali istituiti ai sensi della L. 394/91 nonché della L.R. n. 6/2005;

3) le aree incluse nelle Riserve Naturali istituite ai sensi della L. 394/91 nonché della L.R. n.6/2005;

4) le aree forestali, così come definite dall'art. 63 della L.R. n. 6/2009, incluse nella Rete Natura 2000 designata in base alla Direttiva 92/43/CEE (Siti di Importanza Comunitaria) e alla Direttiva 79/409/CEE (Zone di Protezione Speciale) nonché nelle zone C, D e nelle aree contigue dei Parchi nazionali, interregionali e regionali istituiti ai sensi della L. 394/91 nonché della L.R. n. 6/2005;

5) le aree umide incluse nella Rete Natura 2000 designate in base alla Direttiva 79/409/CE (Zone di Protezione Speciale) in cui sono presenti acque lentiche e zone costiere così come individuate con le deliberazioni di Giunta regionale n. 1224/08;

Sono invece considerate idonee all'installazione di impianti fotovoltaici con moduli ubicati al suolo:

- 1) le zone di tutela dei caratteri ambientali di laghi, bacini e corsi d'acqua (art. 17 del PTPR), qualora l'impianto fotovoltaico sia realizzato da un'impresa agricola e comunque fino ad una potenza nominale complessiva non superiore a 200 kW;
- 2) le zone sotto elencate, qualora l'impianto fotovoltaico sia realizzato da un'impresa agricola, la superficie occupata dall'impianto fotovoltaico non sia superiore al 10% della superficie agricola disponibile, la potenza nominale complessiva dell'impianto sia pari a 200 Kw più 10 Kw di potenza installata eccedente il limite dei 200 Kw per ogni ettaro di terreno posseduto, con un massimo di 1 Mw per impresa e l'impianto risulti coerente con le caratteristiche essenziali e gli elementi di interesse paesaggistico ambientale, storico testimoniale e archeologico che caratterizzano le medesime zone, alla luce delle possibili alternative localizzative nell'ambito delle aree nella disponibilità del richiedente:
 - le zone di particolare interesse paesaggistico-ambientale, (art. 19 del PTPR),
 - le aree di concentrazione di materiali archeologici o di segnalazione di rinvenimenti, le zone di tutela della struttura centuriata, le zone di tutela di elementi della centuriazione (art. 21, comma 2, lettere b.2., c. e d., del PTPR);
 - le partecipanze, le bonifiche storiche di pianura e aree assegnate alle Università agrarie, comunali, comunelli e simili e le zone gravate da usi civici (art.23, comma 1, lettere a. b. c. e d., del PTPR);
 - elementi di interesse storico testimoniale (art. 24 del PTPR);
 - i dossi di pianura (art. 20, comma 2, del PTPR) e i crinali non individuati dai PTCP come oggetto di particolare tutela (art. 20, comma 1, lett. a), del PTPR);
- 3) le aree del sistema dei crinali e del sistema collinare ad altezze superiori ai 1200 metri (art. 9, comma 5, del PTPR), qualora l'impianto fotovoltaico sia destinato all'autoconsumo;
- 4) le aree agricole, non rientranti nella lettera A, nelle quali sono in essere coltivazioni certificate come agricole biologiche, a denominazione di origine controllata (DOC), a denominazione di origine controllata e garantita (DOCG), a denominazione di origine protetta (DOP), a indicazione geografica protetta (IGP) e a indicazione geografica tipica (IGT) qualora la superficie occupata dall'impianto fotovoltaico non sia superiore al 10% della superficie agricola in disponibilità dell'azienda agricola e la potenza nominale complessiva dell'impianto sia pari a 200 kW più 10 kW di potenza installata eccedente il limite dei 200 kW per ogni ettaro di terreno nella disponibilità, con un massimo di 1 MW per azienda;
- 5) le zone C dei Parchi nazionali, interregionali e regionali, istituiti ai sensi della L. n. 394/91 nonché della L.R. n. 6 del 2005, e le aree incluse nella Rete Natura 2000 designate in base alla Direttiva 92/43/ CE (Siti di Importanza Comunitaria) ed alla Direttiva 79/409/CE (Zone di Protezione Speciale) non rientranti nella lettera A punti 4 e 5 qualora la superficie occupata dall'impianto fotovoltaico non sia superiore al 10% della superficie in disponibilità del richiedente e la potenza nominale complessiva dell'impianto non sia superiore a 200 kW;
- 6) le aree agricole incluse nelle zone D e nelle aree contigue dei Parchi nazionali, interregionali e regionali istituite ai sensi della L. 394/91 nonché della L.R. n. 6/2005 qualora la superficie

occupata dall'impianto fotovoltaico non sia superiore al 10% della superficie agricola in disponibilità del richiedente e la potenza nominale complessiva dell'impianto sia pari a 200 Kw più 10 Kw di potenza installata eccedente il limite dei 200 Kw per ogni ettaro di terreno nella disponibilità, con un massimo di 1 MW per richiedente;

- 7) le aree in zona agricola non rientranti nella lettera A) e nei punti precedenti della presente lettera B), qualora l'impianto occupi una superficie non superiore al 10% delle particelle catastali contigue nella disponibilità del richiedente. Non costituiscono fattori di discontinuità i corsi d'acqua, le strade e le altre infrastrutture lineari. Per i Comuni montani, l'impianto non può superare la quota del 10% delle particelle catastali anche non contigue nella disponibilità del richiedente;

Sono considerate inoltre idonee all'installazione di impianti fotovoltaici, senza i limiti di cui alla lettera B:

1. le seguenti aree in zona agricola:
 - a. le fasce di ambientazione e le aree di pertinenza delle opere pubbliche lineari;
 - b. le fasce di rispetto stradale e autostradale, così come dimensionate dal Codice della strada e dal suo Regolamento, nonché le aree intercluse al servizio delle infrastrutture viarie, previo assenso del gestore delle medesime e nel rispetto degli eventuali vincoli;
 - c. le fasce di rispetto delle linee ferroviarie, previo assenso del gestore delle medesime e nel rispetto degli eventuali vincoli;
 - d. le fasce di rispetto degli elettrodotti;
 - e. le aree a servizio di discariche di rifiuti già esistenti, regolarmente autorizzate, anche se non più in esercizi o. L'impianto fotovoltaico, in tal caso, non costituisce attività di esercizio della discarica;
 - f. le aree a servizio di depuratori;
 - g. le aree a servizio degli impianti di sollevamento delle acque;
 - h. le aree di cava dismesse, qual ora la realizzazione dell'impianto fotovoltaico risulti compatibile con la destinazione finale della medesima cava;
2. le parti del territorio urbanizzato destinate ad ambiti specializzati per attività produttive, le aree ecologicamente attrezzate e i poli funzionali;
3. le aree dedicate alle infrastrutture per l'urbanizzazione degli insediamenti ai sensi dell'art. A-23 dell'Allegato alla LR 20/2000 e s.m e i., mediante l'utilizzo di arredi e attrezzature urbane di nuova concezione;
4. le colonie marine (art. 16 del PTPR) e gli insediamenti urbani storici e le strutture insediative storiche non urbane (art. 22 del PTPR), qualora l'impianto fotovoltaico sia collocato esclusivamente sugli edifici esistenti nell'osservanza della normativa di tutela degli stessi;

5. le aree a servizio di impianti di risalita e le altre aree ad esse funzionali, purché al di fuori delle aree di cui alla lettera A), qualora l'energia elettrica prodotta dall'impianto fotovoltaico sia utilizzata per garantire il fabbisogno dell'impianto a servizio del quale è stato installato.

Per quanto sopra esposto si evidenzia che l'area in oggetto rientra nell'elenco delle zone idonee all'installazione di impianti fotovoltaici senza limitazioni di potenza.

3.1.5. Rete Ecologica Regionale (RER)

La Regione tutela la biodiversità attraverso il sistema regionale delle Aree protette e dei siti Rete Natura 2000, collegati tra loro da Aree di collegamento ecologico. Si tratta di zone importanti dal punto di vista geografico e naturalistico che è opportuno proteggere perché favoriscono la conservazione e lo scambio di specie animali e vegetali (per esempio fiumi, colline e montagne).

Tutte queste aree entrano a far parte della Rete ecologica regionale, come definita dall'art. 2 lettera f della Legge regionale 6/2005. Di seguito si evidenzia l'area di intervento incluse le opere di connessione.

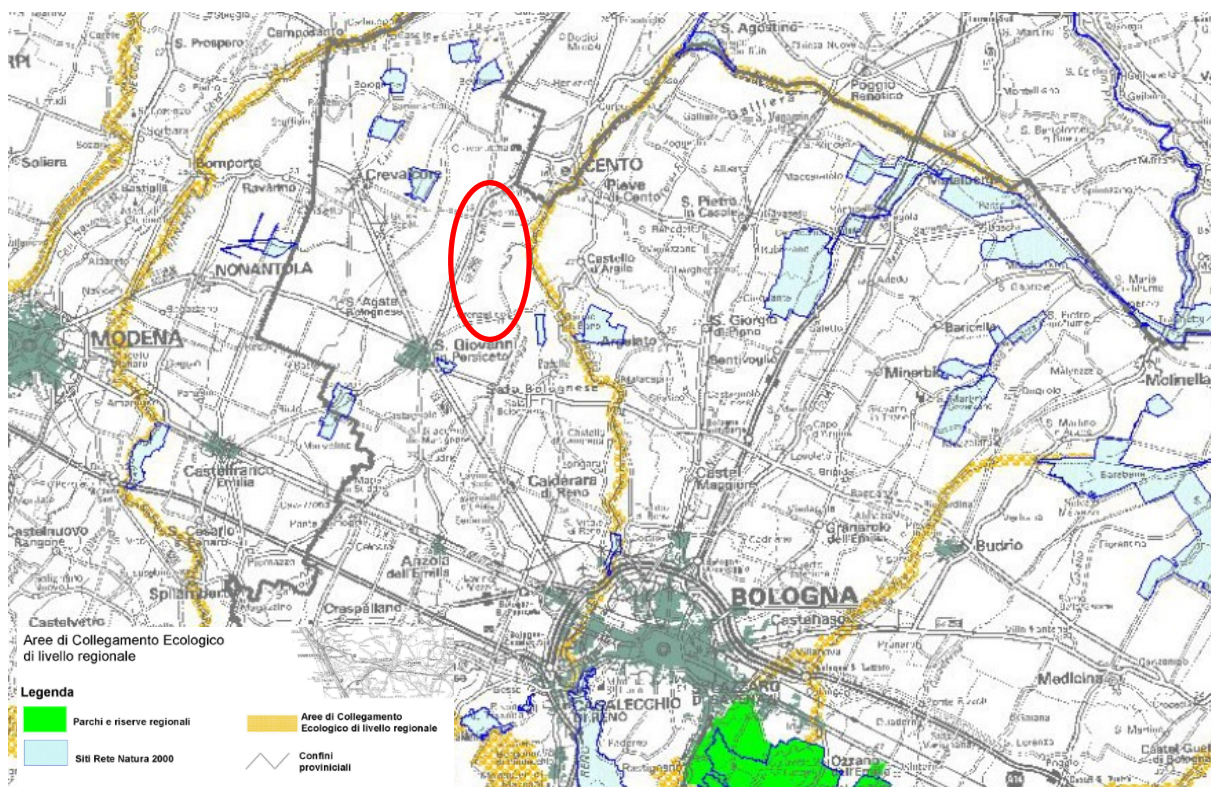


Figura 9. Aree di collegamento ecologico regionale

Come riportato in figura, l'area in oggetto non rientra in quelle di collegamento ecologico regionale; pertanto, non si ravvedono elementi ostativi alla realizzazione del progetto.

3.1.6. Piano Faunistico venatorio

Il Piano Faunistico Venatorio Regionale rappresenta lo strumento con il quale la Regione Emilia – Romagna esercita la propria facoltà di disciplinare in materia di pianificazione e programmazione faunistico-venatoria del territorio. Il Piano rappresenta pertanto il principale strumento di programmazione attraverso il quale la pubblica amministrazione definisce le proprie linee guida per quanto concerne le finalità e gli obiettivi di gestione della fauna selvatica omeoterma e la regolamentazione dell'attività venatoria nel medio periodo. In tal senso la Regione realizza gli obiettivi della pianificazione faunistico venatoria, mediante la destinazione differenziata del territorio e contiene quegli elementi essenziali, previsti dalle normative vigenti, indispensabili per la conservazione e gestione del patrimonio faunistico, patrimonio di tutta la collettività.

Secondo la normativa nazionale (art. 10 c.1 L.157/92), la pianificazione faunistico- venatoria è finalizzata:

a) per quanto attiene le specie carnivore:

- alla conservazione delle effettive capacità riproduttive per le specie presenti in densità sostenibili;
- al contenimento naturale per le specie presenti in sovrannumero;

b) per quanto riguarda le altre specie:

- al conseguimento della densità ottimale e alla loro conservazione mediante la riqualificazione delle risorse ambientali e la regolamentazione del prelievo venatorio.

Il Piano è quindi lo strumento necessario per:

- conseguire una razionale pianificazione territoriale;
- perseguire gli obiettivi di tutela e conservazione della fauna selvatica;
- tutelare l'equilibrio ambientale e gli habitat presenti, oltre a prevederne la riqualificazione;
- disciplinare l'attività venatoria (prelievo sostenibile).

Tali azioni si realizzano attraverso una articolazione del territorio in comprensori omogenei, un'individuazione della localizzazione ed estensione degli istituti faunistici, la disciplina degli appostamenti fissi di caccia, i criteri per la determinazione del risarcimento dei danni causati dalla fauna alle attività agricole e quelli per l'incentivazione degli interventi di miglioramento ambientale.

Si rimanda alla Relazione Faunistica per un'analisi approfondita delle specie viventi nell'area in oggetto e per l'analisi degli impatti che l'opera potrà avere su di esse.

3.1.7. Programma di sviluppo rurale

Come riportato nel programma di sviluppo rurale dell'Emilia-Romagna la strategia regionale per la promozione della sostenibilità e del contrasto ai cambiamenti climatici assume le priorità dello sviluppo rurale P4 e P5 quali obiettivi generali e le relative focus-area quali obiettivi specifici del PSR per dare risposta ai fabbisogni d'intervento messi in evidenza dalla SWOT.

Fondamentale è il rapporto tra agricoltura e produzione e tutela di beni pubblici come biodiversità, paesaggi agricoli, aria, suolo, acqua, nel contesto della PAC 2014-2020, che rafforza la componente ambientale aggiungendo alla "condizionalità" il "greening". Le attività agricole intensive e la mancanza di presidio territoriale determinano rilevanti conseguenze sulla preservazione delle risorse naturali, fenomeni acuiti dai cambiamenti climatici in atto, particolarmente nelle aree montane a causa dell'abbandono delle attività agricole. La strategia regionale per la tutela delle risorse naturali viene attivata in coerenza e in sinergia con gli indirizzi della Direttiva quadro delle acque (Direttiva 2000/60/CE), i contenuti del Piano di azione prioritaria per le aree Natura 2000 (PAF), nonché con la Strategia macroregionale Adriatico-ionica e il programma LIFE.

La sostenibilità delle produzioni e la salvaguardia delle risorse naturali consentiranno di conseguire una sostenibilità globale e duratura nel tempo, perseguendo la tutela delle risorse ambientali in ragione delle pressioni esercitate dal sistema produttivo e dai cambiamenti climatici, ma anche la produzione e la salvaguardia di beni pubblici sostenendo il ruolo attivo degli agricoltori nella gestione del territorio.

Particolare rilievo assumono nel contesto regionale le azioni volte alla salvaguardia della qualità delle acque attraverso la promozione di tecniche produttive che riducano la pressione sull'ambiente, il contrasto ai fenomeni erosivi presenti nelle aree collinari e montane e il miglioramento della qualità fisica del suolo preservando la sostanza organica nei suoli. In linea generale la strategia del programma intende mantenere costante il grado di copertura delle superfici in rete Natura 2000 sopra il 30% in coerenza con i risultati dell'attuale programmazione. Proseguirà l'impegno della Regione per la salvaguardia della biodiversità, prioritariamente per quella di interesse comunitario, con investimenti e azioni mirate e selettive per consolidare gli interventi realizzati con i PSR dei periodi 2000-06 e 2007-13, per promuovere la gestione sostenibile degli ecosistemi e la salvaguardia della biodiversità, delle specie e degli habitat con particolare riferimento alle specificità delle aree Natura 2000 messe in evidenza nell'analisi, per valorizzare il ruolo attivo degli agricoltori per la tutela e il presidio dei territori anche ricorrendo all'attivazione di indennità specifiche per aree soggette a vincoli normativi e naturali, per preservare la biodiversità di interesse agricolo, tutelando le specie e razze minacciate di estinzione.

Per perseguire questo obiettivo è necessario, in particolare in alcune aree (es. Rete Natura 2000), potenziare le fasi concertative a scala locale.

I cambiamenti climatici stanno determinando effetti fortemente impattanti per la tutela del territorio, delle risorse idriche e non ultima della biodiversità. La mitigazione e l'adattamento ai mutamenti climatici risultano essere elementi centrali nella strategia regionale che prevede di intervenire su tutto il territorio regionale con azioni di adattamento, promuovendo l'uso razionale delle risorse idriche, e azioni di mitigazione con lo sviluppo delle bioenergie a basse emissioni di inquinanti e promuovendo l'utilizzo di sottoprodotti agricoli e agro-industriali, diminuendo le emissioni generate dalle attività agroindustriali e dai processi produttivi agricoli e zootecnici, incrementando il sequestro del carbonio attraverso la salvaguardia del patrimonio forestale, la promozione di nuovi impianti per produzioni legnose, in particolare in pianura. Gli interventi relativi

alla produzione di energia da fonti rinnovabili saranno realizzati in coerenza con il Piano Aria Integrato Regionale (PAIR) e con le disposizioni regionali in materia riduzione delle emissioni in atmosfera.

Il presente progetto, ai fini della promozione della biodiversità delle specie, prevede l'installazione di opere a verde che si inseriscano perfettamente nel contesto circostante. Una trattazione più specifica è riportata nella "Relazione Paesaggistica".

Per quanto sopra esposto si ritiene che il progetto in oggetto sia in linea con gli obiettivi del programma di sviluppo rurale in quanto mira a promuovere lo sviluppo di tecnologie sostenibili sfruttando l'utilizzo di fonti rinnovabili e la produzione di carburanti alternativi come l'idrogeno.

3.1.8. Piano Territoriale Metropolitano (PTM) della Città di Bologna

Nell'esercizio del proprio ruolo istituzionale così come assegnato dalla legge n. 56/2014 e dalla legge regionale n. 13/2015, ai sensi dell'art. 13 dello Statuto, la Città metropolitana esercita funzioni di pianificazione territoriale, primariamente approvando il Piano territoriale metropolitano, in coerenza con gli indirizzi del Piano strategico metropolitano. Il Piano Territoriale Metropolitano è uno strumento che raccoglie l'eredità del PTCP e disegna gli scenari di sviluppo della Città Metropolitana di Bologna. In particolare, il PTM di Bologna rappresenta il primo Piano Metropolitano approvato in Italia.

L'obiettivo del PTM è un territorio sostenibile e resiliente, attrattivo, in cui la tutela dell'ambiente, la bellezza dei luoghi urbani e naturali, il lavoro e l'innovazione possono trovare una sintesi unitaria e propulsiva. Il PTM costituisce quindi l'atto di pianificazione territoriale generale della Città metropolitana di Bologna attraverso cui, nel rispetto in particolare degli artt. 24, 25, 41 e 48 della legge regionale Emilia-Romagna n. 24/2017, sono definite per l'intero territorio di competenza le scelte strategiche e strutturali di assetto del territorio, segnatamente ai fini del contenimento del consumo di suolo, sussunto espressamente quale bene comune, della valorizzazione dei servizi ecosistemici, della tutela della salute, della sostenibilità sociale, economica e ambientale degli interventi di trasformazione del territorio, dell'equità e razionalità allocativa degli insediamenti nonché della competitività e attrattività del sistema metropolitano, in conformità ai principi, agli obiettivi e alle finalità di cui all'art. 1, comma 2 della legge regionale Emilia-Romagna n. 24/2017.

Il PTM rappresenta il punto di raccordo tra il Piano Strategico Metropolitano, cornice generale degli obiettivi da territorializzare, le scelte del Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS) e gli impegni di sostenibilità della Carta di Bologna per l'Ambiente.

Le scelte strategiche del PTM attribuiscono rilevanza alle specificità del territorio, facendo leva sul tema della rigenerazione, e sviluppano la disciplina del territorio rurale e delle nuove urbanizzazioni, mettendo al centro la sostenibilità ambientale, economica e sociale delle scelte e la resilienza del territorio.

Il PTM si confronta con gli effetti della crisi climatica, con la legge urbanistica regionale, incardinata sul contenimento del consumo di suolo, e coinvolge attivamente le Amministrazioni comunali nel processo di formazione e approvazione del Piano.

Gli obiettivi strategici del PTM sono stati approvati all'unanimità dal Consiglio metropolitano il 12 febbraio, aprendo il percorso di consultazione e partecipazione. Tale fase si è conclusa con l'approvazione del PTM, secondo le modalità previste dall'art. 46, comma 6 della L.R. 24/2017 con Deliberazione del Consiglio della Città Metropolitana di Bologna n. 16 del 12 Maggio 2021.

Il PTM è entrato in vigore a seguito della pubblicazione sul BURER in data 26 Maggio 2021.

Il Piano Territoriale Metropolitano è uno strumento che sostituisce il PTCP e disegna gli scenari di sviluppo della Città Metropolitana di Bologna, disponendo anche la disciplina prescrittiva di taluni ambiti territoriali comunali, fra i quali il Territorio NON Urbanizzato.

L'approvazione del PTM, strumento urbanistico territoriale sovraordinato agli strumenti urbanistici comunali, ha pertanto risvolti immediatamente applicabili sulla disciplina urbanistico-edilizia del Territorio dallo stesso disciplinato, prevalendo questi sulle disposizioni del RUE e del PSC vigenti.

La struttura del piano vigente si compone di:

- *Strategie*
 - 1) Strategie

- *Norme e relativi Allegati*
 - 2) Norme e relativi Allegati
 - 2.1) Norme allegato 1

- *Cartografia*
 - 3.1) Tavola 1 - Carta della struttura - NORD
 - 3.1) Tavola 1 - Carta della struttura - SUD

 - 3.2) Tavola 2 - Carta degli ecosistemi - 1
 - 3.2) Tavola 2 - Carta degli ecosistemi - 2
 - 3.2) Tavola 2 - Carta degli ecosistemi - 3
 - 3.2) Tavola 2 - Carta degli ecosistemi - 4
 - 3.2) Tavola 2 - Carta degli ecosistemi - 5
 - 3.2) Tavola 2 - Carta degli ecosistemi - 6
 - 3.2) Tavola 2 - Carta degli ecosistemi - 7

 - 3.3) Tavola 3 - Carta di area vasta del rischio idraulico, rischio da frana e dell'assetto dei versanti - 1
 - 3.3) Tavola 3 - Carta di area vasta del rischio idraulico, rischio da frana e dell'assetto dei versanti - 2
 - 3.3) Tavola 3 - Carta di area vasta del rischio idraulico, rischio da frana e dell'assetto dei versanti - 3

3.3) Tavola 3 - Carta di area vasta del rischio idraulico, rischio da frana e dell'assetto dei versanti - 4

3.3) Tavola 3 - Carta di area vasta del rischio idraulico, rischio da frana e dell'assetto dei versanti - 5

3.3) Tavola 3 - Carta di area vasta del rischio idraulico, rischio da frana e dell'assetto dei versanti - 6

3.3) Tavola 3 - Carta di area vasta del rischio idraulico, rischio da frana e dell'assetto dei versanti - 7

3.4) Tavola 4 - Carta di area vasta delle aree suscettibili di effetti locali - 1

3.4) Tavola 4 - Carta di area vasta delle aree suscettibili di effetti locali - 2

3.4) Tavola 4 - Carta di area vasta delle aree suscettibili di effetti locali - 3

3.4) Tavola 4 - Carta di area vasta delle aree suscettibili di effetti locali - 4

3.4) Tavola 4 - Carta di area vasta delle aree suscettibili di effetti locali - 5

3.4) Tavola 4 - Carta di area vasta delle aree suscettibili di effetti locali - 6

3.4) Tavola 4 - Carta di area vasta delle aree suscettibili di effetti locali - 7

3.4) Tavola 4 - Carta di area vasta delle aree suscettibili di effetti locali - 8

3.5) Tavola 5 - Carta delle reti ecologiche, della fruizione e del turismo - NORD

3.5) Tavola 5 - Carta delle reti ecologiche, della fruizione e del turismo - SUD

- *Quadro conoscitivo diagnostico e approfondimenti conoscitivi allegati*

4) Quadro conoscitivo diagnostico

4.1) Allegato 1 - Territorio rurale

4.2) Allegato 2 - Ecosistemi naturali

4.3) Allegato 3a - Rischio sismico: relazione illustrativa

4.4) Allegato 3b - Tavole degli elementi geologici che possono determinare effetti locali

4.5) Allegato 4a - Schede delle aree perimetrate e zonizzate a rischio di frana

4.6) Allegato 4b - Tavole delle aree in dissesto e dei depositi che possono determinare rischio da frana- scala 1:25.000

4.7) Allegato 5 - Il consumo di suolo

4.8) Allegato 6 - Stabilimenti a rischio di incidente rilevante

4.9) Allegato 7 - Prima individuazione delle aree non idonee alla localizzazione di impianti di trattamento e smaltimento di rifiuti

4.10) Allegato 8 - La domanda e l'offerta di alloggio sociale

4.11) Allegato 9 - Il mercato del lavoro

4.12) Allegato 10 - Il sistema produttivo e le filiere

4.13) Allegato 11 - Il sistema commerciale

4.14) Allegato 12 - Il sistema turistico

- 4.15) Allegato 13 - Ruolo dei centri, giudizio di accessibilità e analisi prestazionale dei servizi
- 4.16) Allegato 14 - Gli ambiti produttivi
- 4.17) Allegato 15 - I poli funzionali e le eccellenze
- 4.18) Allegato 16 - Sistema storico, naturale e paesaggistico
- 4.19) Allegato 17 - Report del percorso di consultazione dei territori

- *Documento di ValSAT e relativi allegati*
 - 5) Documento di ValSAT
 - 5.1) Dichiarazione di sintesi
 - 5.2) Allegato 1 - Sintesi non tecnica
 - 5.3) Allegato 2 - Obiettivi ambientali di riferimento
 - 5.4) Allegato 3 - Inquadramento dei Siti della Rete Natura 2000

- *Allegati al Piano*
 - 6.1) Allegato al piano A - Norme e cartografie del PTCP costituenti piano regionale di tutela delle acque
 - 6.2) Allegato al piano B - Norme e cartografie del PTCP costituenti pianificazione paesaggistica regionale

L'area in esame si trova nella parte Nord del Comune di San Giovanni in Persiceto, in prossimità del confine amministrativo con l'adiacente provincia di Modena, circa 1,5 km a Nord dello stesso centro abitato, in un contesto prevalentemente agricolo, scarsamente antropizzato e popolato.

Dall'analisi della Tavola 1 "Carta della Struttura" (Figura 8) del PTM di Bologna, di cui si riporta uno stralcio, si evince come l'area oggetto di intervento risulti essere localizzata all'interno di quello che viene definito "ecosistema agricolo" per quanto riguarda l'area di impianto. Le opere di connessione invece per un breve tratto attraversano l'ecosistema delle acque ferme e correnti.

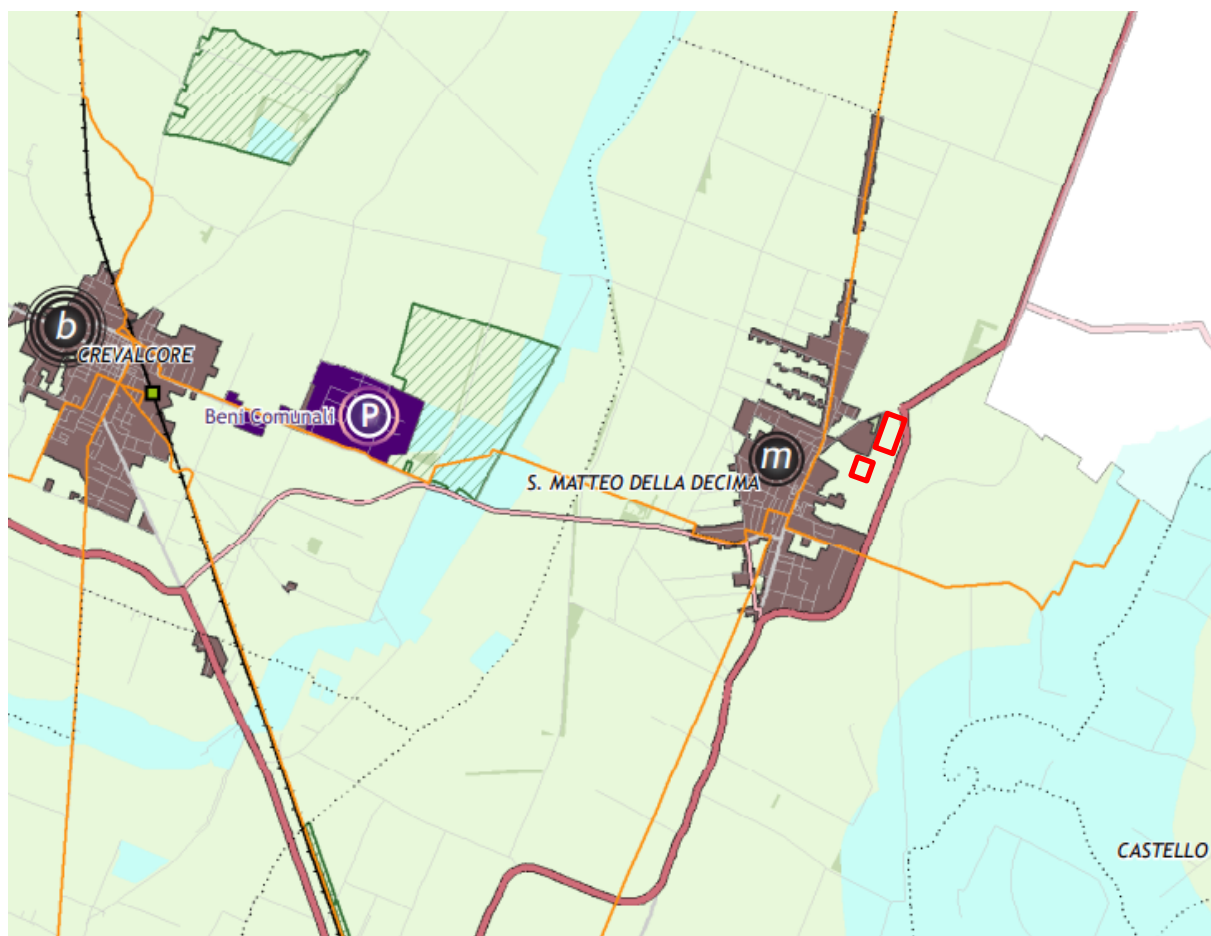


Figura 10. Inquadramento sito - Estratto dalla Tavola 1- PTM di Bologna

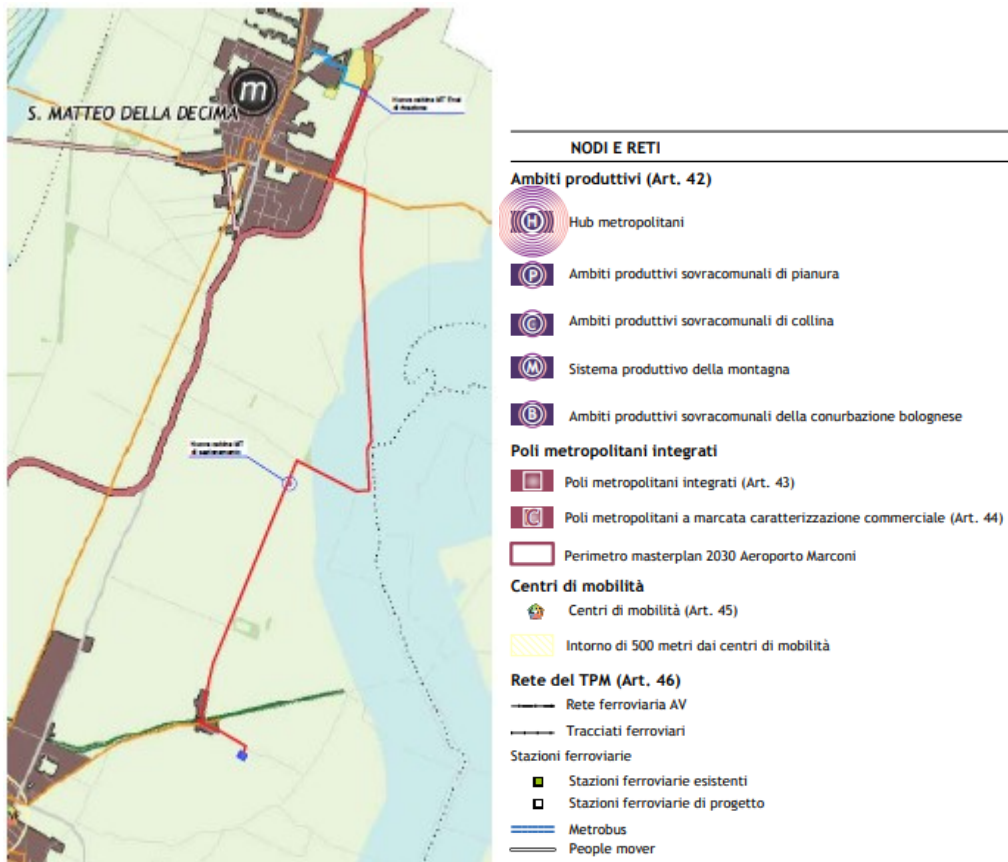


Figura 11. Inquadramento opere di connessione - Estratto dalla Tavola 1- PTM di Bologna

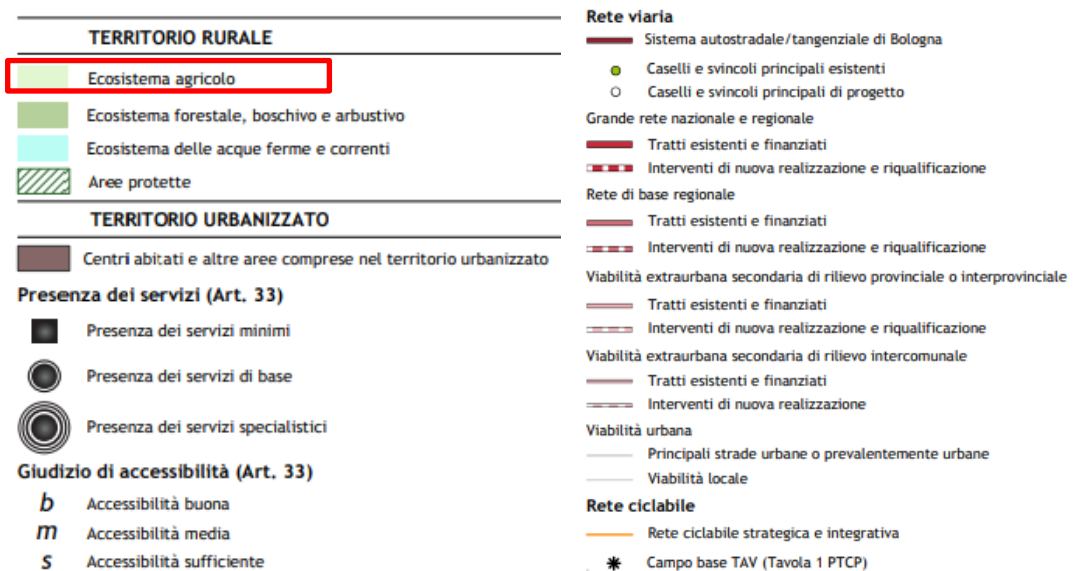


Figura 12. Estratto Tavola 1 (legenda) - PTM Bologna

Dall'analisi della Tavola 2 "Carta degli Ecosistemi" del PTM (Figura 6) si evince come l'area, individuata all'interno dell'ecosistema agricolo, faccia parte delle Aree agricole della pianura

alluvionale, normate dagli Art. 16 e 18 delle Norme di PTM. Nello specifico l'ecosistema agricolo della pianura è costituito dai territori della pianura alluvionale e della pianura delle bonifiche, in quanto aree agricole, storicamente e attualmente, alla base di una forte economia agricola che ha profondamente caratterizzato l'infrastrutturazione edilizia e alla quale si è rapportata l'infrastrutturazione idraulica, in un processo continuo di artificializzazione del reticolo. Le caratteristiche ambientali e infrastrutturali dell'ecosistema comportano e determinano l'articolazione differenziata della disciplina urbanistica ed edilizia in relazione alle aree agricole della pianura alluvionale e alle aree agricole delle bonifiche.

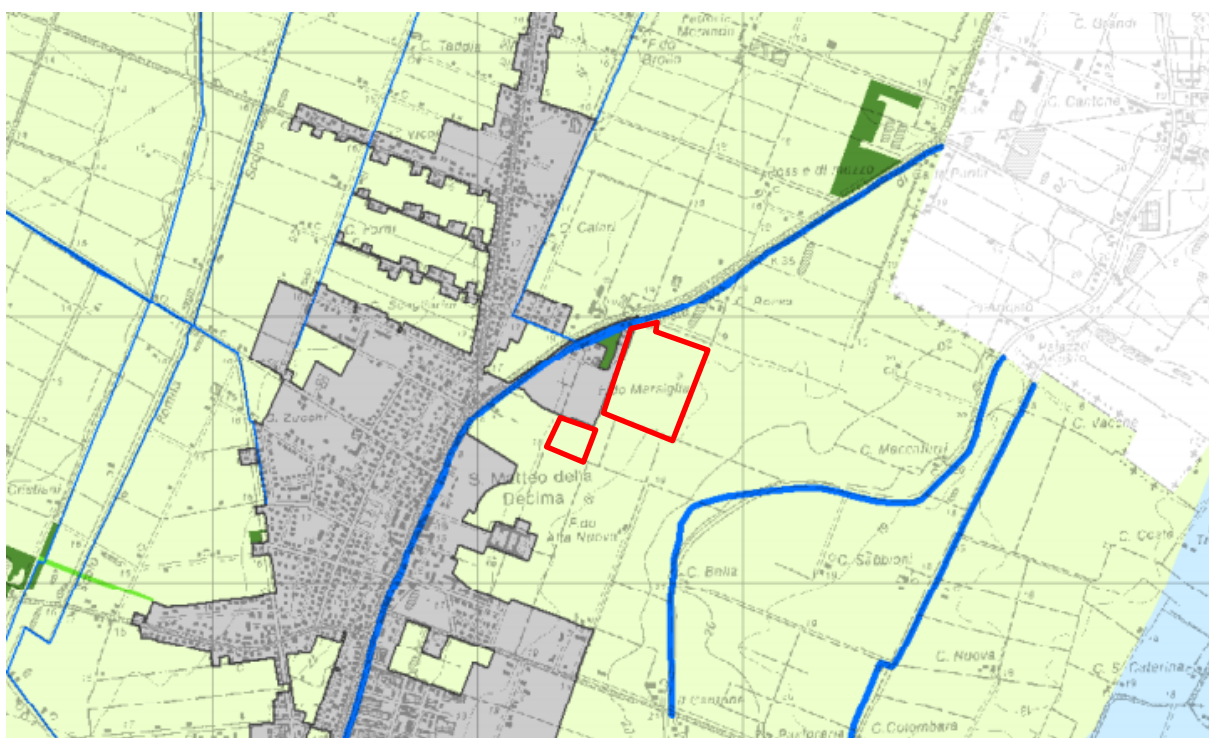


Figura 13. Inquadramento sito - Estratto Tavola 2 – PTM Bologna



Figura 14. Inquadramento opere di connessione - Estratto Tavola 2 – PTM Bologna

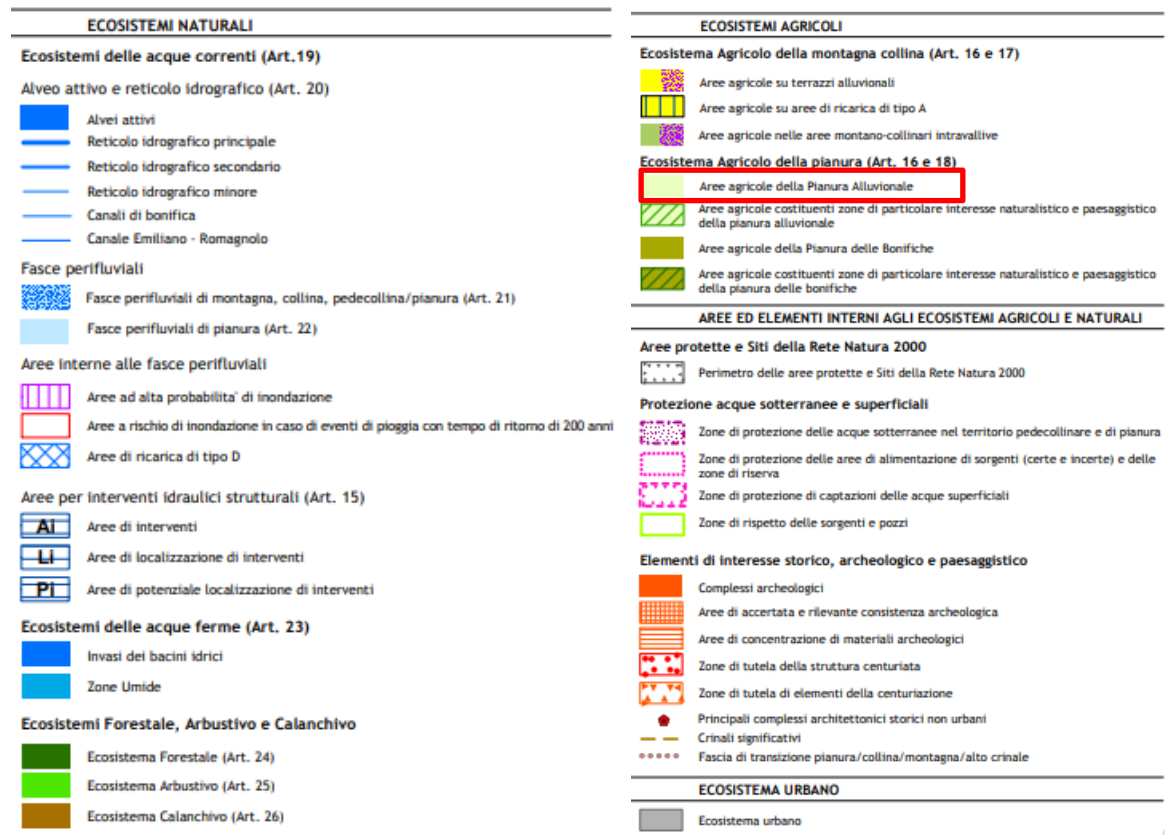


Figura 15. Estratto Tavola 2 – PTM Bologna

La lettura della Tavola 3 "Carta di area vasta del rischio idraulico, rischio da frana, e dell'assetto dei versanti" del PTM (Figura 7) permette l'individuazione dell'area interessata dal progetto all'interno dello scenario P3 di pericolosità idraulica PGRA, normato dall'Art. 30 delle Norme di Piano.

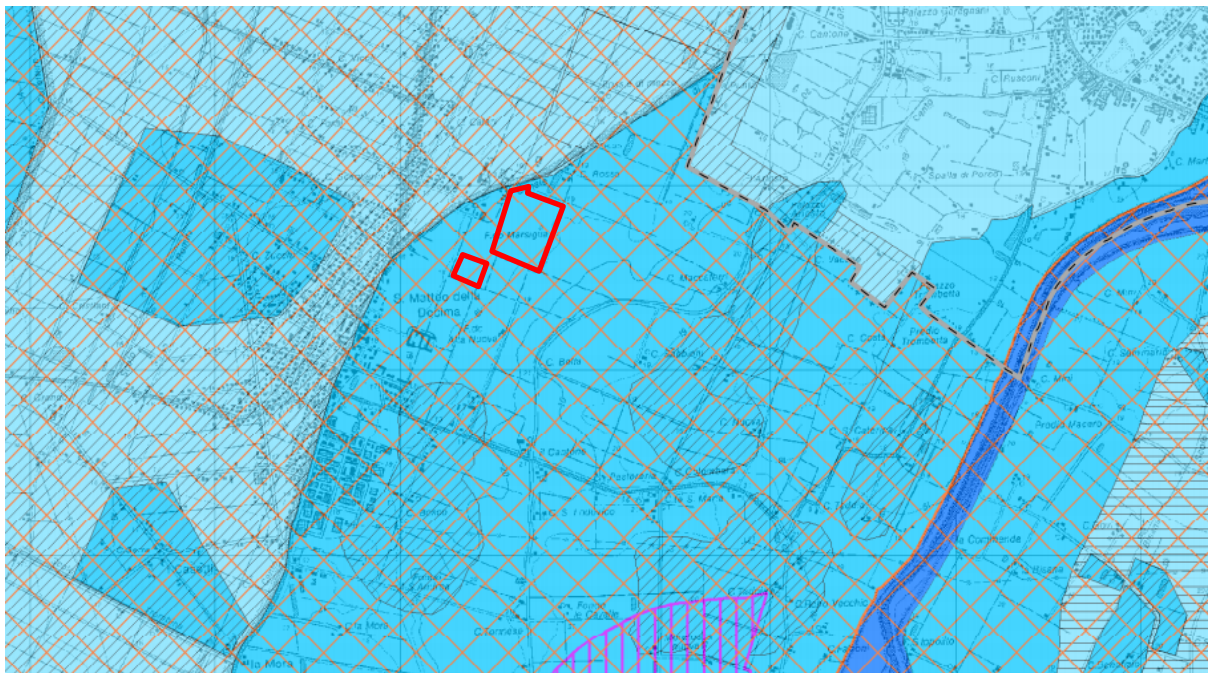


Figura 16. Inquadramento sito - Estratto Tavola 3 – PTM Bologna

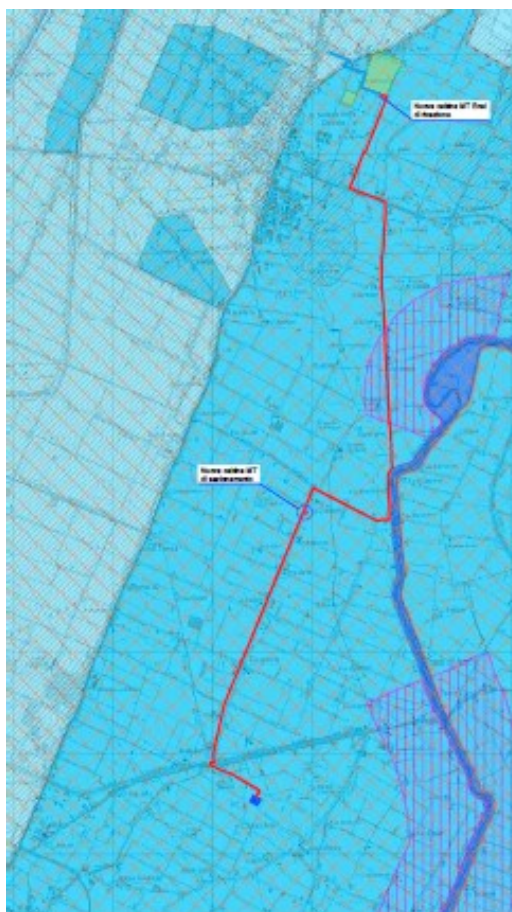


Figura 17. Inquadramento opere di connessione - Estratto Tavola 3 – PTM Bologna

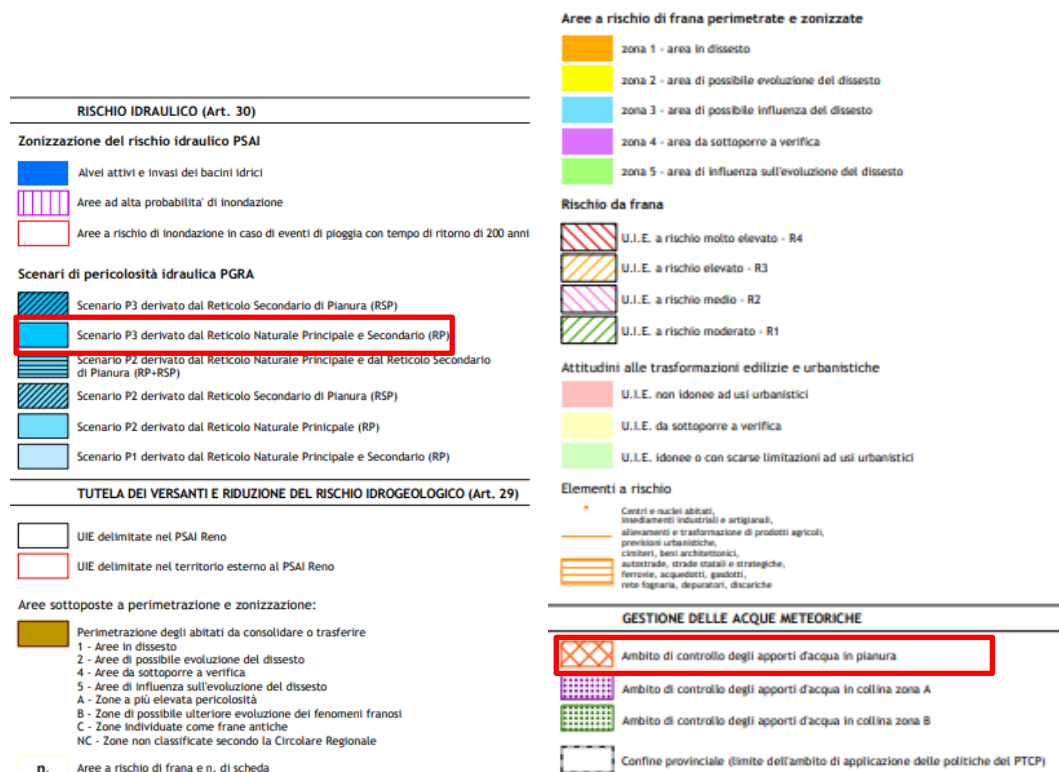


Figura 18. Legenda - Estratto Tavola 3 - PTM Bologna

In merito alla gestione delle acque meteoriche, la stessa tavola inquadra l'area all'interno dell'Ambito di controllo degli apporti d'acqua in pianura.

Come riportato all'Art. 30 delle Norme, si precisa che "gli approfondimenti di carattere idraulico richiesti dal PTM per la scala comunale non costituiscono modifica al PGRA, i cui contenuti di pericolosità e di rischio sono pienamente recepiti dal medesimo PTM, quale necessario riferimento per la pianificazione territoriale e urbanistica, oltre che per la progettazione degli interventi".

Dall'analisi della Tavola 4 "Carta di area vasta delle aree suscettibili di effetti locali" del PTM (Figura 8) si evince che, in merito alla riduzione del rischio sismico normata dall'Art. 28, l'area cade in classe L "Zona di attenzione per instabilità da liquefazione/densificazione", la quale comprende successioni di pianura con intervalli granulari (limi sabbiosi, sabbie, sabbie ghiaiose), almeno metrici, nei primi 20 m da p.c.. L'Art. 28 delle Norme, per tale tipologia di area, in merito agli effetti attesi e agli approfondimenti richiesti riporta che la presenza di sedimenti granulari saturi nei primi 20 m dal p.c. costituisce fattore predisponente il fenomeno della liquefazione mentre negli intervalli sabbiosi sopra falda e poco addensati si può verificare il fenomeno della densificazione. Per gli interventi ammessi in relazione a tali aree dovranno essere effettuati studi di terzo livello, con valutazione del coefficiente di amplificazione litologico, verifica della presenza di caratteri predisponenti la liquefazione e/o la densificazione e relativa stima del potenziale di liquefazione/densificazione e dei cedimenti attesi.

Nella successiva Tavola 5 - "Carta delle reti ecologiche, della fruizione e del turismo" del PTM (Figura 9) si può notare come l'area di interesse sia parzialmente vicina ad un percorso individuato

come "principali canali storici", trattato dall'Art. 47 delle Norme relativo all'orditura storica. I due lotti interessati dal progetto sono inoltre vicini ad un'area facente parte dell'ecosistema urbano.

Dall'analisi del piano non si evincono elementi ostativi alla realizzazione del progetto.

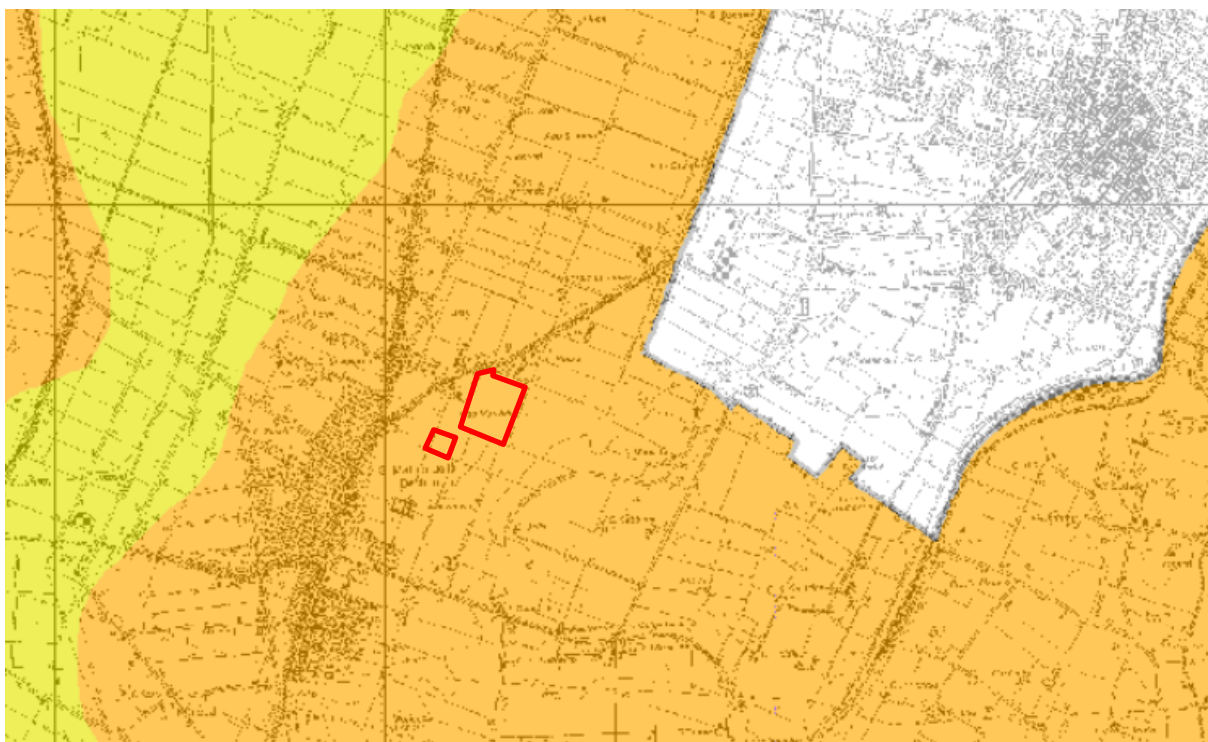


Figura 19. Inquadramento sito - Estratto Tavola 4 – PTM Bologna

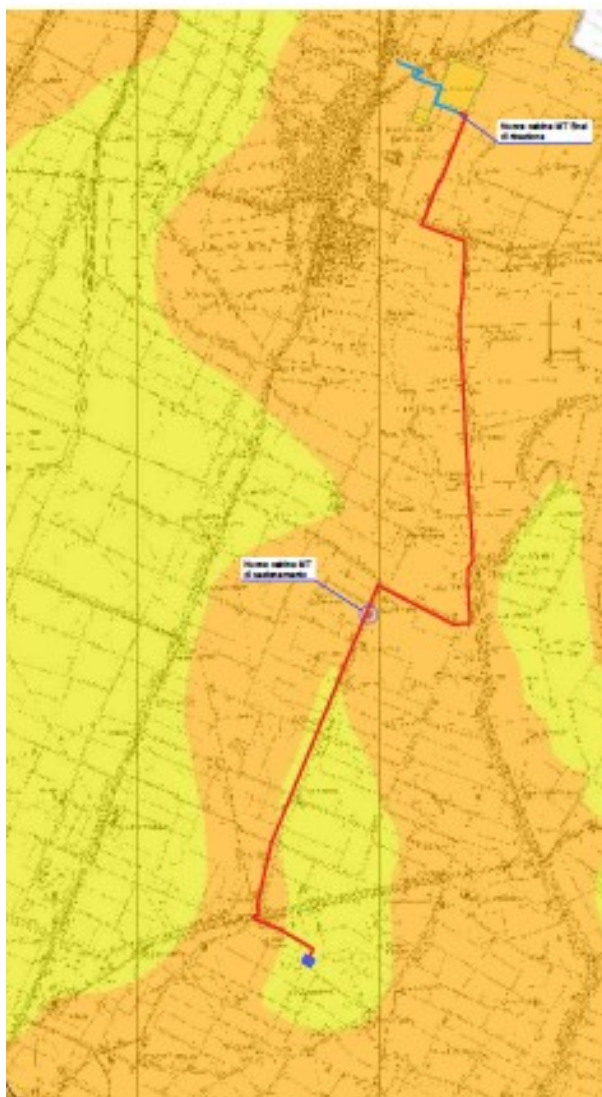


Figura 20. Inquadramento opere di connessione - Estratto Tavola 4 – PTM Bologna

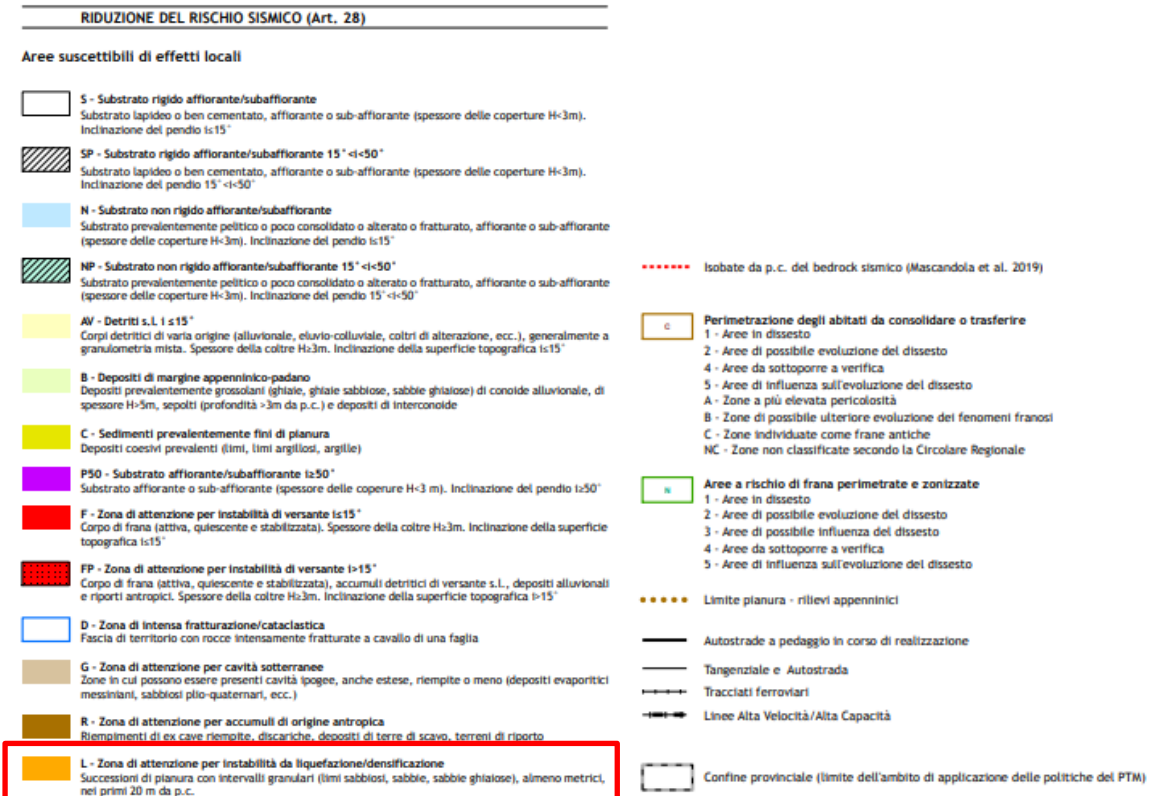
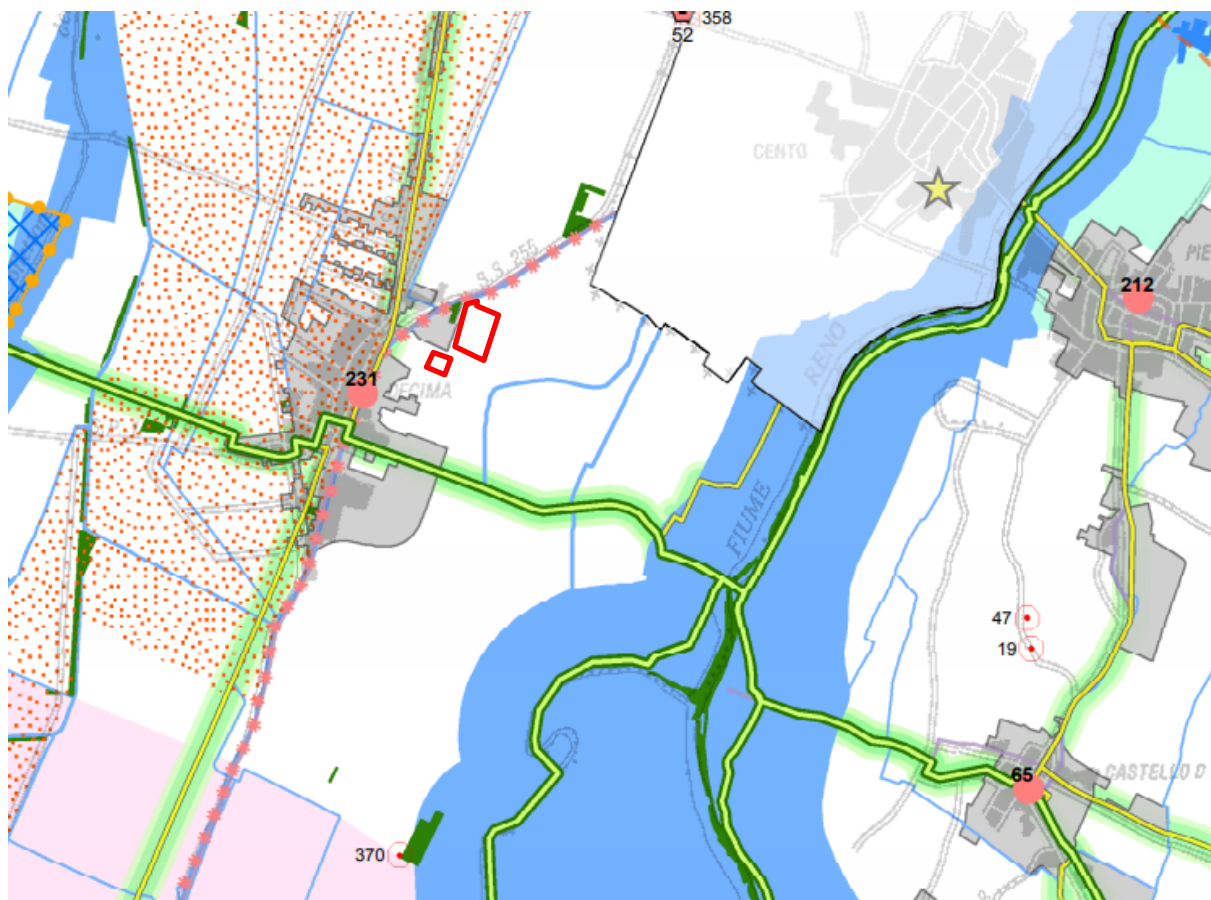


Figura 21. Legenda - Estratto Tavola 4 – PTM Bologna



RETI ECOLOGICHE (Art. 47)	ORDITURA STORICA (Art. 47)
Aree ad alta naturalità Aree protette e Siti della Rete Natura 2000 Collina Montagna: Parchi Regionali (PR), Parchi Provinciali (PP), Riserve Naturali (RNG), Riserva Naturale Orientata (RNO), Paesaggio Naturale e Seminaturale Protetto (PNSP) Collina Montagna: Zone Speciali di Conservazione e Zone di Protezione Speciale Pianura: Zone Speciali di Conservazione e Zone di Protezione Speciale Aree di riequilibrio ecologico Unità ambientali naturali Zone di tutela naturalistica non incluse in Aree protette o in Siti Rete Natura 2000 Boschi e arbusteti Calanchi Unità puntuali Geositi Zone umide Fasce di protezione Aree agricole della collina/montagna Aree agricole della collina/montagna costituenti Zone di interesse paesaggistico ambientale Aree di particolare interesse naturalistico e paesaggistico della pianura Fasce di connessione Collegamenti ecologici appenninici di livello regionale e sovraregionale Corridoi ecologici multifunzionali dei corsi d'acqua VARCHI DA SALVAGUARDARE PER LA CONTINUITÀ ECOLOGICA (Art. 47) Varchi e discontinuità FASCIA DI CONNESSIONE COLLINA PIANURA (Art. 47) Fascia di connessione collina/pianura (diretrice Via Emilia)	Viabilità storica Aree di interesse archeologico Area della struttura centuriata/elementi della centuriazione Principali complessi architettonici storici non urbani Beni MIBCT non urbani tutelati da declaratorie o provvedimenti Principali canali storici Centri storici Aree interessate da partecipanze e consorzi utilità Dossi RETI CICLABILI PER LA FRUIZIONE E LA CONNETTIVITÀ FUNZIONALE ED ECOLOGICA (Art. 47) Ciclabili di pianura - supporto alla connettività ecologica Itinerari cicloturistici di pianura - supporto alla realizzazione di reti ecologiche Itinerari cicloturistici di collina/montagna - supporto a progetti di valorizzazione abitati Itinerari escursionistici e ciclovie dei parchi - supporto a potenziamento attività locali diffuse Itinerari cicloturistici internazionali e nazionali - significative interrelazioni funzionali con gli abitati Itinerario Via Emilia - elemento di un più generale progetto Via Emilia ALTRI ELEMENTI Osservatori Zone di protezione dall'inquinamento luminoso Ecosistema Urbano Servizio Ferroviario Metropolitano Stazioni e fermate Ferroviarie Centri di Mobilità Viabilità panoramica

Figura 22. Estratto Tavola 5 – PTM Bologna

3.1.9. Rete ecologica provinciale

La rete ecologica di livello provinciale, si estende su tutto il territorio della provincia, assumendo connotazioni specifiche nella parte di pianura ed in quella collinare-montana. Conseguentemente a tale individuazione, la norma specifica riconosce la rete ecologica non come elemento di vincolo ma piuttosto come nuovo strumento per la promozione e lo sviluppo di politiche attive sul territorio, momento di indirizzo, coordinamento e ottimizzazione per la destinazione di specifiche risorse e finanziamenti, occasione per mettere a sistema azioni ed interventi di diversi soggetti dotati di specifiche competenze territoriali; in questo modo si intende garantire la tutela e lo sviluppo della biodiversità in maniera coordinata, integrata, condivisa e compatibile con i differenti assetti insediativi e infrastrutturali presenti e futuri.

Le stesse norme inoltre individuano il processo per il recepimento, la verifica, l'integrazione e lo sviluppo delle reti ecologiche a livello locale (in primis nei PSC), fornendo specifiche linee metodologiche. Il percorso individuato, che dalla pianificazione territoriale arriva ad un progetto di assetto a scala locale delle reti ecologiche, passando attraverso la pianificazione urbanistica, deve infine trovare la sua logica e necessaria conclusione nella concreta realizzazione degli interventi e/o in una corretta gestione del patrimonio esistente o di nuova realizzazione.

Nel disegno complessivo della rete ecologica provinciale svolgono una funzione strutturale i grandi nodi ecologici costituiti dai siti della Rete Natura 2000 (SIC e ZPS) e dalle aree protette (parchi e riserve naturali regionali) e i principali corridoi ecologici, costituiti dai corsi d'acqua, per i quali il piano prevede anche alcuni progetti di riqualificazione. La scelta strategica forte delle reti ecologiche punta a migliorare la qualità del territorio perseguendo contemporaneamente: - il miglioramento della biodiversità - l'arricchimento e la riqualificazione del paesaggio - la promozione di servizi ricreativi, sportivi, didattico-culturali rivolta ai cittadini - il rafforzamento delle aziende agricole di elevata qualità ambientale.

La realizzazione del sistema delle reti ecologiche, in parte già esistente ma da completare e migliorare, è concepita, complessivamente, come operazione intersettoriale, come progetto generale di riferimento per la riqualificazione ecologica e paesaggistica del territorio a cui sono chiamate a collaborare tutte le realizzazioni insediative.

Per ulteriori approfondimenti si rimanda allo studio specialistico presente nell'elaborato "Relazione Botanico-vegetazionale".

3.1.10. Piano Strutturale del Comune di San Giovanni in Persiceto

Il Piano Strutturale Comunale è lo strumento di pianificazione urbanistica generale, con riguardo a tutto il territorio comunale, per il quale delinea le scelte strategiche di assetto e sviluppo e ne tutela l'integrità fisica ed ambientale, oltre che l'identità culturale.

Si divide sostanzialmente in due parti: la classificazione del territorio, che individua le aree omogenee facenti riferimento alle relative indicazioni urbanistiche di mantenimento o sviluppo, e i vincoli paesaggistici, che segnalano i caratteri insediativi storici, di interesse naturale, ambientale e paesaggistico, infrastrutturale, oltre che di rischio sismico e idrografico.

Il Piano Strutturale Comunale (PSC) del Comune di San Giovanni in Persiceto è stato approvato con deliberazione del Consiglio Comunale n. 38 del 07/04/2011 ed è entrato in vigore l'11/05/2011, data di pubblicazione del relativo avviso di approvazione sul Bollettino Ufficiale della Regione Emilia-Romagna.

L'Amministrazione Comunale ha inteso promuovere nel 2017, ai sensi dell'art. 32bis della L.R. 20/00, una variante specifica al PSC al fine aggiornare i documenti di piano alle norme e ai provvedimenti tecnico-amministrativi sopravvenuti ed emanati negli anni successivi alla prima approvazione, cogliendo quindi l'occasione per proporre quegli adeguamenti e correttivi emersi negli anni di applicazione.

Il Comune ha approvato la Variante Specifica al vigente Piano Strutturale Comunale (PSC) con deliberazione del Consiglio Comunale n. 16 del 26.04.2018 entrata in vigore in data 16/05/2018 a seguito della pubblicazione dell'avviso di approvazione sul BURERT n. 130 del 16/05/2018 (parte seconda).

Dall'analisi della tav.1 - Classificazione del territorio ed assetto delle infrastrutture - si evince come l'area in esame risulti essere localizzata parte in un ambito di possibile trasformazione urbana per usi produttivi (APR) così come definito all'art. 34 delle NTA del PSC e parte in un ambito di possibile trasformazione urbana per usi residenziali e/o di servizio (ARS) come definito all'art. 32 delle NTA del PSC. Entrambi i lotti, come riportato all'art. 15 del PSC, fanno parte del *macro-ambito* denominato "Territorio urbanizzabile" e la loro regolamentazione è descritta nel dettaglio al CAPO III dello stesso PSC.

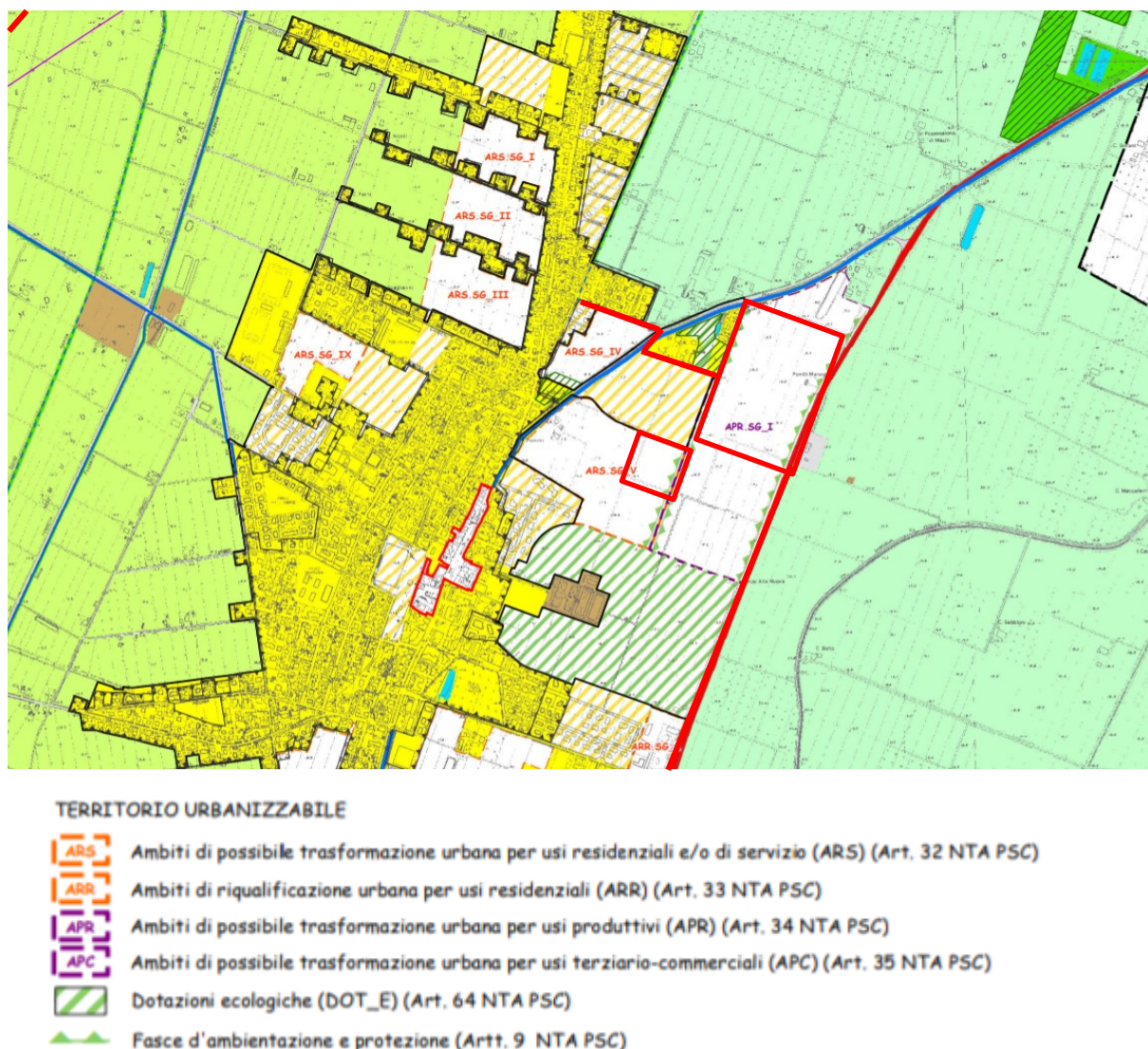


Figura 23. Inquadramento sito - Estratto tav. 1a del PSC del Comune di San Giovanni in Persiceto

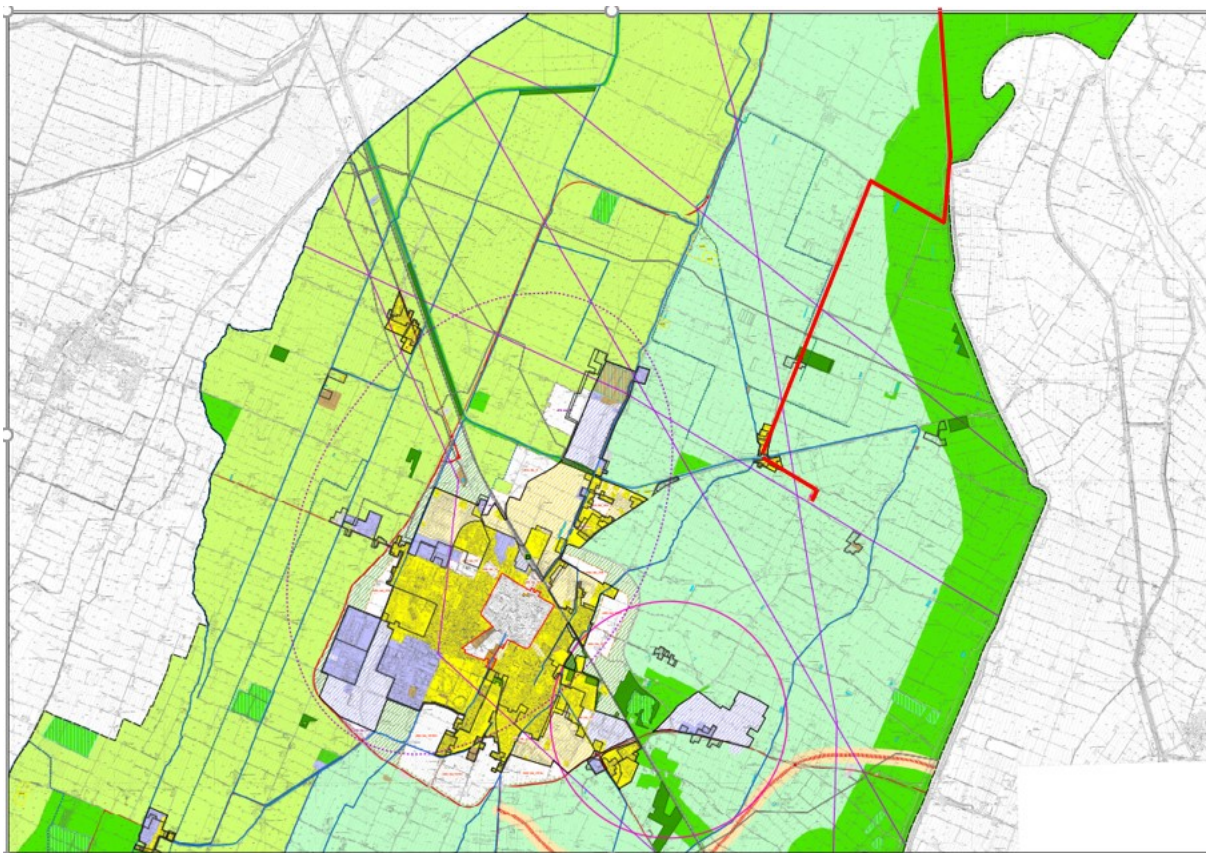


Figura 24. Inquadramento opere connessione- Estratto tav. 1b del PSC del Comune di San Giovanni in Persiceto

Come riportato al punto 7 dell'art. 32 delle NTA, nelle aree di possibile trasformazione urbana per usi residenziali e/o di servizi (ARS) sono da preferire le seguenti destinazioni d'uso:

- *usi principali (non inferiori al 70% della SU):*
 - U.1 Residenza
 - U.20 Servizi e attrezzature di interesse comune;
 - U.21 Attrezzature sportive;
 - U.24 Attrezzature politico-amministrative e sedi istituzionali;
 - U.28 Attrezzature socio-sanitarie;
 - U.29 Attrezzature culturali;
- *usi secondari (non superiori al 30% della SU):*
 - U.2 Attività ricettive
 - U.3 Residenza collettiva
 - U.4 Esercizi commerciali di vicinato
 - U.5.1a Medio-piccole strutture di vendita alimentari
 - U.5.1b Medio-piccole strutture di vendita non alimentari
 - U.7 Pubblici esercizi

- *U.10 Locali per lo spettacolo*
- *U.11 Piccoli uffici e studi professionali*
- *U.12 Attività terziarie e direzionali*
- *U.13a Artigianato di servizio ai beni e alle persone.*

Negli ambiti ARS non è ammessa la realizzazione di impianti per la produzione di energia elettrica attraverso la costruzione di parchi fotovoltaici e impianti di produzione energetica da biomassa agricola. La parte di progetto da realizzare nell'area minore risulta quindi incoerente con i regolamenti vigenti. Per questo si prospetta, al fine della realizzazione dell'intero complesso di opere predisposto finora, una revisione parziale degli strumenti da concordare con il Comune, sempre nel rispetto delle normative regionali e provinciali. Le alternative possibili sono due: l'espansione dell'APR.SG_1 con un'appendice che incorpori l'area interessata, visto anche che quest'ultima si trova proprio a ridosso dell'APR dell'area maggiore; in alternativa, la creazione di un nuovo ambito per usi produttivi (APR.SG_V) che perimetri puntualmente l'area minore.

Per quanto riguarda gli ambiti di possibile trasformazione urbana per usi produttivi (APR), l'art. 34 delle NTA del PSC individua le destinazioni d'uso principali tra le quali:

- U.4.b Esercizi commerciali di vicinato;
- U.5.1b Medio-piccole strutture di vendita non alimentari;
- U.5.2b Medio-grandi strutture di vendita non alimentari;
- U.7 Pubblici esercizi;
- U.8 Esposizioni, mostre, fiere, mercati ambulanti;
- U.9 Attività commerciali all'ingrosso, magazzini, depositi;
- U.10 Locali per lo spettacolo;
- U.11 Piccoli uffici e studi professionali;
- U.12 Attività terziarie e direzionali;
- U.13a Artigianato di servizio ai beni e alle persone;
- U.13b Piccole officine e laboratori artigianali;
- U.14 Artigianato di servizio agli automezzi;
- U.15 Attività artigianali e industriali;
- U.16 Attività artigianali e industriali del settore agro-alimentare e conserviero;
- U.18 Attività di rottamazione, smaltimento e/o recupero dei rifiuti, lavorazione inerti;
- U.19 Attività di rimessaggio veicoli;
- U.21 Attrezzature sportive;
- U.27 Attrezzature per la mobilità;
- U31 Distributori di carburante.

Negli ambiti APR, in attesa della formazione del POC per l'attuazione degli interventi di espansione del tessuto urbano per attività produttive, è ammessa la realizzazione di impianti a fonti rinnovabili per la produzione di energia termica ed elettrica. La realizzazione di impianti fotovoltaici che utilizzino una ST superiore a 2.000 m² (parchi fotovoltaici) è subordinata alla predisposizione di uno studio che valuti anche gli specifici aspetti di impatto ambientale e di inserimento paesaggistico.

Di seguito si riportano le prescrizioni dell'ambito APR.SG_I in cui si prevede di localizzare l'impianto in progetto.

Prescrizioni particolari con riferimento agli aspetti geologici ed idraulici:

Nella porzione d'ambito che insiste in area di dosso fluviale, non potranno esservi insediati centri di pericolo e non potrà essere consentito lo svolgimento di attività a rischio di cui all'art. 45 comma 2, lettera A2 delle NTA del PTA della RER, in quanto suscettibili di pregiudicare la qualità e la protezione della risorsa idrica; non potrà inoltre essere prevista la localizzazione di impianti di smaltimento o di stoccaggio dei rifiuti solidi urbani, speciali ed assimilati. Nella realizzazione di fabbricati ed infrastrutture, gli interventi consentiti dovranno tendere a salvaguardare le caratteristiche morfostrutturali e le funzioni idrauliche del dosso, evitando rilevanti modificazioni morfologiche della struttura stessa. Nella porzione d'ambito compresa entro una distanza di 20 m dal tracciato del Canale di Cento, non potranno essere previsti nuovi insediamenti; in tale porzione d'ambito dovrà essere prevista una destinazione a verde e comunque dovranno essere rispettate le disposizioni di cui agli art. 49 e 50 delle presenti NTA.

Al fine di ridurre il rischio connesso col potenziale allagamento gli interventi di nuova costruzione, che saranno realizzati nella porzione d'ambito ricadente entro il perimetro delle aree potenzialmente inondabili, non potranno prevedere locali interrati o seminterrati, non potranno svilupparsi al solo piano terra e tra il piano terra e quello superiore dovranno prevedere una scala interna di collegamento; il piano di calpestio del piano terreno dovrà inoltre essere impostato ad una quota di almeno 50 cm rispetto alla quota media del piano campagna circostante.

Dall'analisi della tav.2 - Tavola dei vincoli - si evince come l'area in esame risulti essere localizzata nelle vicinanze di "dossi e paleodossi" (art. 58 delle NTA del PSC), a ridosso di zone di particolare interesse paesaggistico-ambientale (art. 43 delle NTA del PSC) e all'interno della fascia di tutela delle acque pubbliche ai sensi del D.Lgs. 42/2004 normate dall'art. 54 delle NTA del PSC.

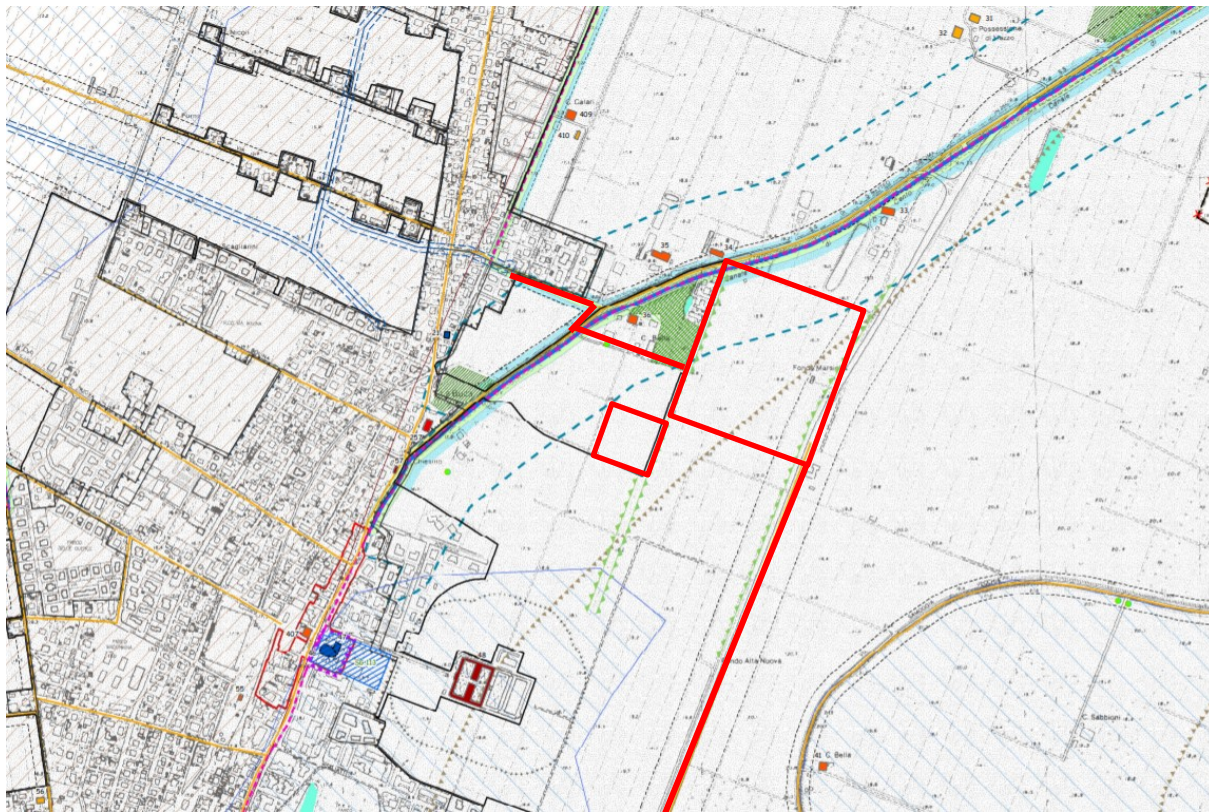
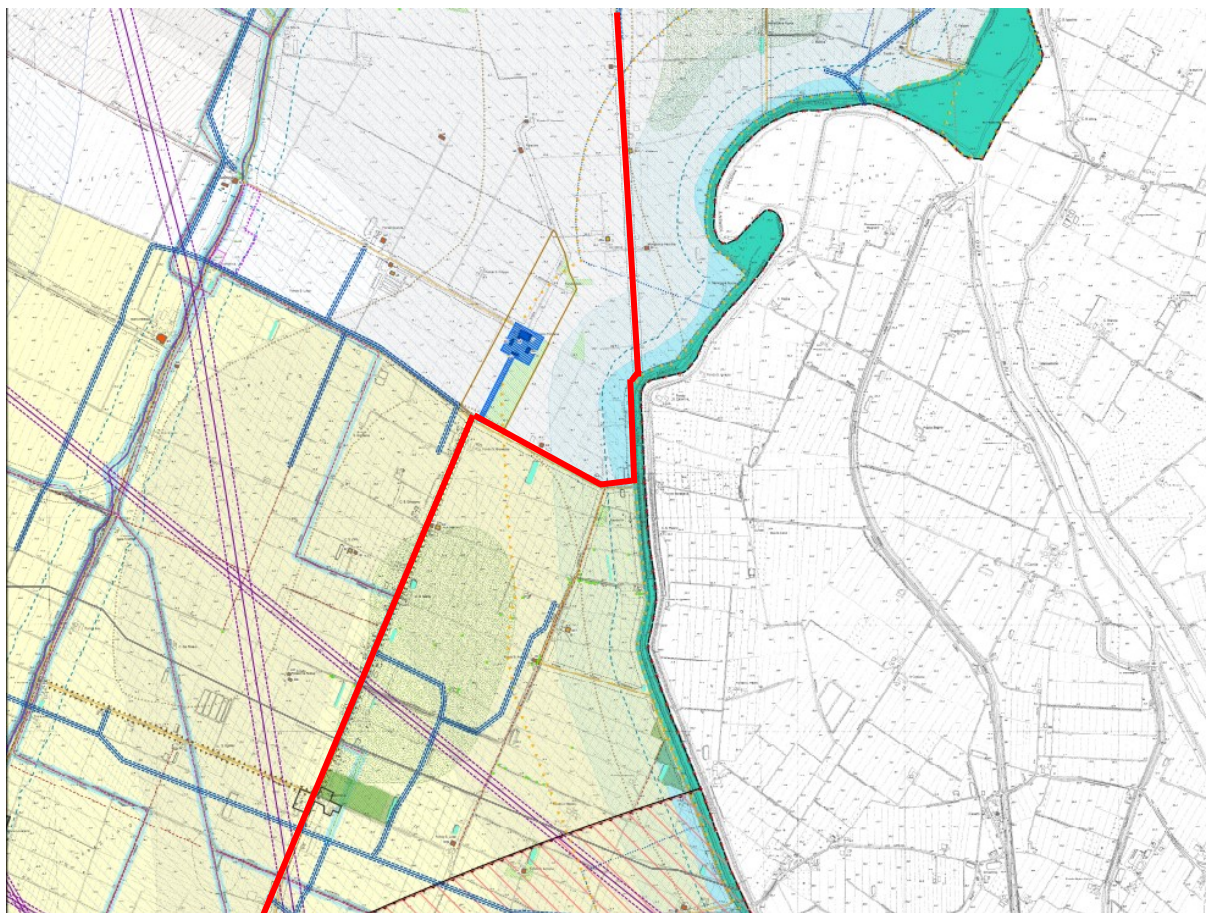


Figura 25. Inquadramento sito - Estratto tav. 2b del PSC del Comune di San Giovanni in Persiceto



ELEMENTI DI INTERESSE NATURALE, AMBIENTALE E PAESAGGISTICO

- Alvei attivi ed invasi dei bacini idrici (Art. 49 NTA PSC):
 - Reticolo idrografico principale
 - Reticolo idrografico secondario
 - Reticolo idrografico minore
 - Reticolo idrografico minuto
 - - Reticolo idrografico minore di bonifica non facente parte del reticolo minore o minuto
 - Alveo attivo zonizzato
- Fasce di tutela delle acque pubbliche ai sensi del D.Lgs. 42/2004 (Art. 54 NTA PSC)
- Fasce di tutela fluviale (PTCP) (Art. 50 NTA PSC)
- Fasce di pertinenza fluviale (PSAI e PTCP) (Art. 51 NTA PSC)
- Pozzi acquedottistici e relative aree di salvaguardia (Art. 55 NTA PSC)
- Aree per la realizzazione di interventi idraulici strutturali (Art. 52 NTA PSC)
- Casse di espansione (Art. 53 NTA PSC)
- Aree a vulnerabilità naturale dell'acquifero elevata o estremamente elevata (Art. 57 NTA PSC)
- Dossi e paleodossi (Art. 58 NTA PSC)
- Aree di riequilibrio ecologico (ARE) (Art. 41 NTA PSC)
- Zone di tutela naturalistica (Art. 42 NTA PSC)
- Zone di particolare interesse paesaggistico - ambientale (Art. 43 NTA PSC)
- Rete Natura 2000: Zone di protezione speciale (ZPS) e siti di importanza comunitaria (SIC) (Art. 45 NTA PSC)
- Sistema forestale e boschivo (Art. 46 NTA PSC)
- Maceri (Art. 47 NTA PSC)
- Zone umide (Art. 48 NTA PSC)
- Sistema della rete ecologica:
 - Nodi ecologici, corridoi ecologici, connettivo ecologico
 - diffuso periurbano, varchi ecologici (Artt. 40, 40.1, 40.2, 40.3, 40.4 NTA PSC)

Figura 26. Inquadramento opere di connessione Estratto tav. 2d del PSC del Comune di San Giovanni in Persiceto

Come definito all'art. 54 delle NTA, le fasce di tutela delle acque pubbliche sono le ulteriori aree che possono concorrere alla riduzione dei rischi di inquinamento dei corsi d'acqua, al deflusso delle acque sotterranee, nonché a funzioni naturalistiche e paesaggistiche, e corrispondono alle fasce previste dall'art. 142, comma 1, lett. c, del D.Lgs. 42/2004.

Le fasce di tutela delle acque pubbliche sono principalmente rivolte a mantenere, recuperare e valorizzare le funzioni paesaggistiche degli ambienti fluviali, nonché a valorizzare/potenziare la fruizione dell'ambiente fluviale e perfluviale per attività ricreative e del tempo libero e la coltivazione agricola del suolo. Laddove lo spazio di *protezione* del corso d'acqua venga occupato da strutture produttive, si dovrà riserbare attenzione all'interfaccia diretta con il fiume, per garantire una fruizione dei suoi argini concorde con quanto richiesto dal regolamento.

In tali aree gli interventi sono assoggettati al rilascio delle autorizzazioni paesaggistiche di cui all'art 146 del D.Lgs. 42/2004, come modificato dall'art. 2 comma s) del D.Lgs. 63/2008, secondo quanto disposto dall'art. 94 della LR n. 3 del 1999. 4.

Per quanto sopra, è stata predisposta idonea Relazione paesaggistica alla quale si rimanda per un'analisi più completa.

Come riportato nell'art. 43 delle NTA nelle zone di particolare interesse paesaggistico-ambientale, le seguenti infrastrutture ed attrezzature:

- a. linee di comunicazione viaria, nonché ferroviaria anche se di tipo metropolitano;
 - b. impianti atti alla trasmissione di segnali radiotelevisivi e di collegamento, nonché impianti a rete e puntuali per le telecomunicazioni;
 - c. impianti per l'approvvigionamento idrico e per lo smaltimento dei reflui e dei rifiuti solidi;
 - d. sistemi tecnologici per la produzione e il trasporto dell'energia e delle materie prime e/o dei semilavorati;
 - e. opere temporanee per attività di ricerca nel sottosuolo che abbiano carattere geognostico;
- sono ammesse qualora siano previste in strumenti di pianificazione nazionali, regionali e provinciali ovvero, in assenza di tali strumenti, previa verifica della compatibilità rispetto alle caratteristiche ambientali e paesaggistiche del territorio interessato. I progetti delle opere dovranno in ogni caso rispettare le condizioni ed i limiti derivanti dalle disposizioni del PTCP ed essere sottoposti alla valutazione di impatto ambientale, qualora prescritta da disposizioni comunitarie, nazionali e regionali. La subordinazione alla eventuale previsione mediante gli strumenti di pianificazione e/o di programmazione di cui sopra non si applica alla realizzazione di strade, impianti per l'approvvigionamento idrico, per lo smaltimento dei reflui e per le telecomunicazioni, per i sistemi tecnologici per il trasporto dell'energia, che abbiano rilevanza meramente locale, in quanto al servizio della popolazione di non più di un comune, ovvero di parti della popolazione di due comuni confinanti, ferma restando la sottoposizione a valutazione di impatto ambientale delle opere per le quali essa sia richiesta da disposizioni comunitarie, nazionali o regionali.

Come definito all'art. 58 delle NTA nelle aree interessate da dossi/paleodossi non sono ammessi:

- le nuove discariche per lo smaltimento dei rifiuti solidi urbani, speciali ed assimilati;
- gli impianti di smaltimento o di stoccaggio dei rifiuti solidi urbani, speciali ed assimilati, salvo che detti impianti ricadano all'interno di aree produttive esistenti e che risultino idoneamente attrezzate;
- l'insediamento di centri di pericolo e lo svolgimento di attività a rischio di cui all'art. 45 comma 2, lettera A2 delle NTA del PTA della RER; la previsione di nuove attività di questo tipo, qualora tale esigenza non risulti altrimenti soddisfacibile tramite localizzazioni alternative, dovrà essere corredata da un'apposita indagine idrogeologica che accerti le condizioni di protezione della risorsa idrica sotterranea e definisca, in caso di necessità, eventuali prescrizioni attuative che garantiscano tale protezione.

Il progetto in esame non rientra tra gli interventi sopra citati pertanto non si evidenziano elementi ostativi alla sua realizzazione.

Inoltre, sempre l'art. 58 riporta che in presenza di "dossi e paleodossi", "nella realizzazione di fabbricati e infrastrutture andranno salvaguardate le caratteristiche altimetriche della morfostruttura su cui si interviene; non potranno pertanto essere previsti [...] rilevanti modificazioni morfologiche, in termini di sbancamenti e/o riporti".

Dall'analisi della tavola 3 - Reti ecologiche - si evince come parte dell'area in esame risulti essere localizzata nell'Unità di paesaggio 4 "Dossi del Samoggia" e all'interno di una zona di rispetto dei nodi ecologici semplici come riportato nella figura seguente.

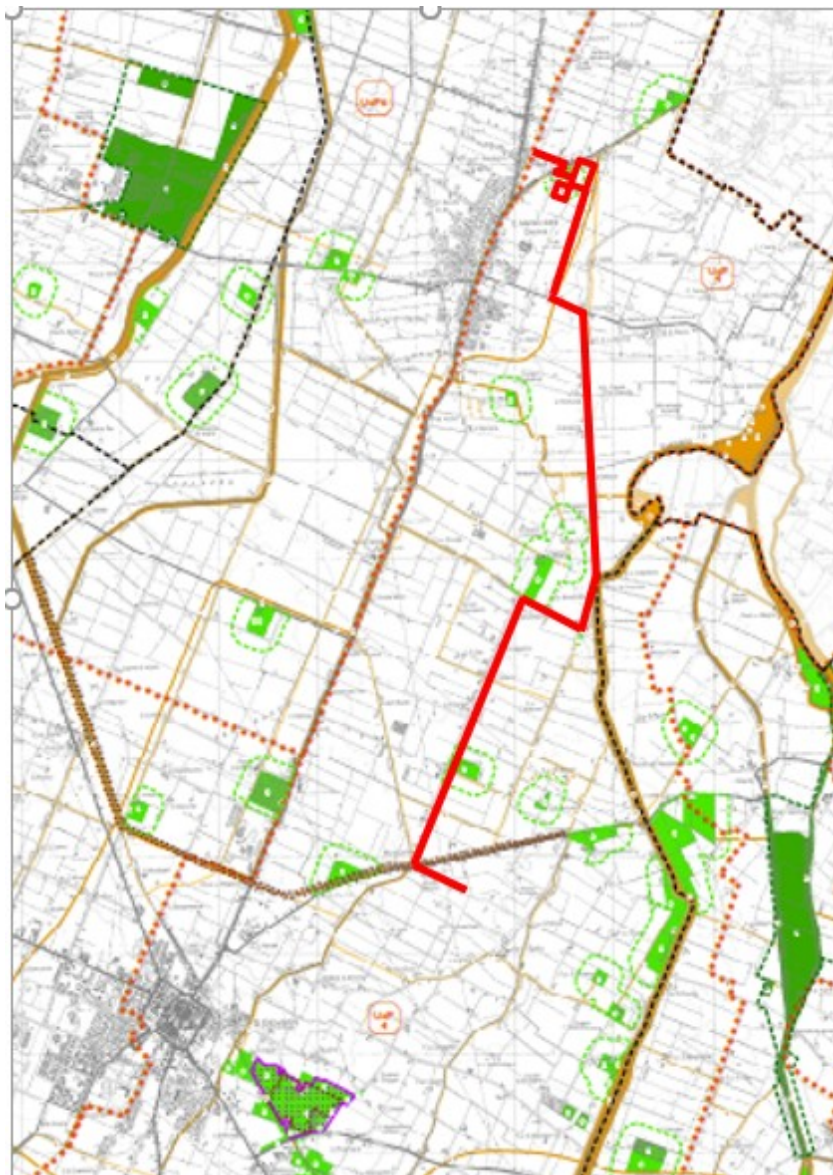


Figura 27. Estratto tav. 3 del PSC del Comune di San Giovanni in Persiceto

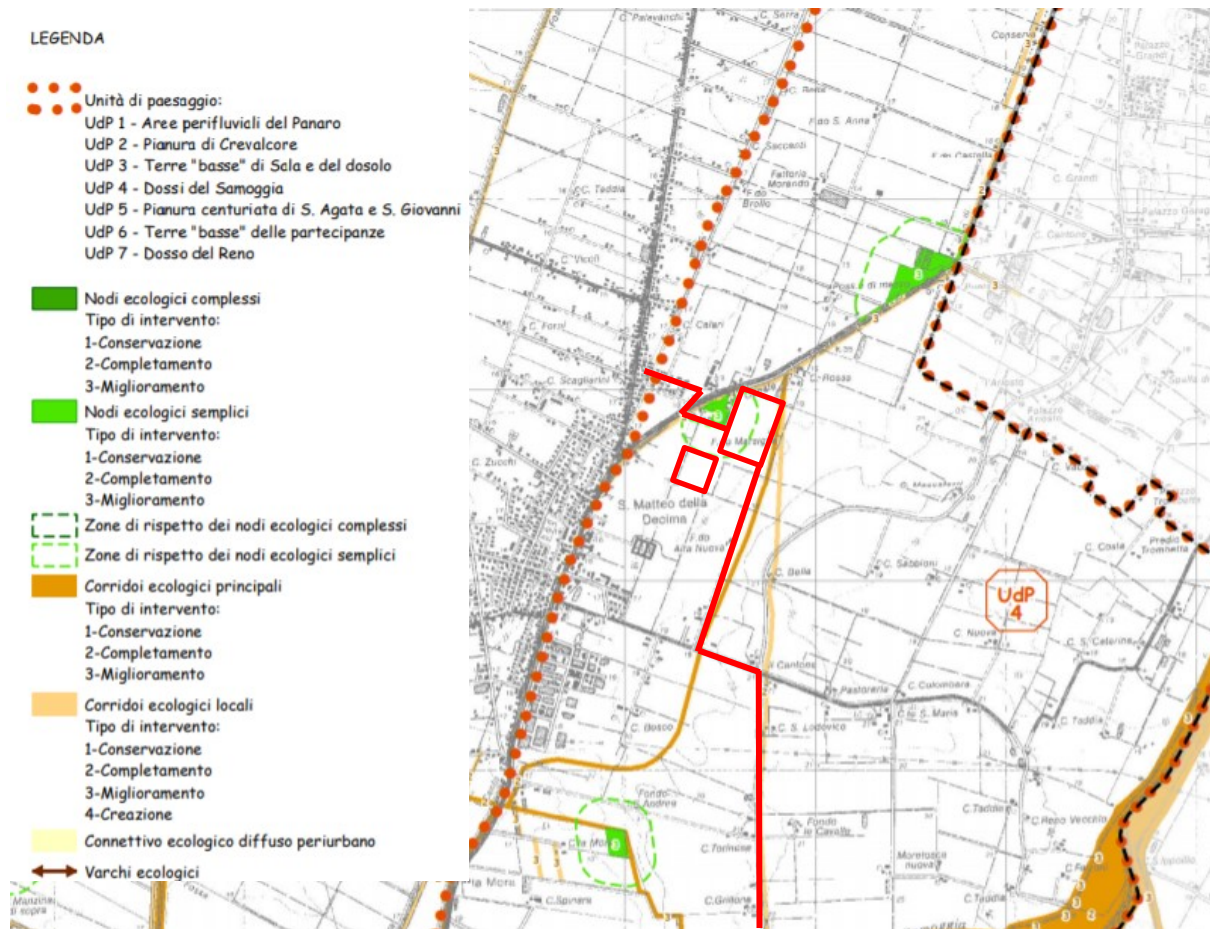


Figura 28. Ingrandimento - Estratto tav. 3 del PSC del Comune di San Giovanni in Persiceto

Come definito all'art. 41 delle NTA del PSC i Nodi ecologici semplici della rete ecologica locale, con le eventuali Zone di rispetto, corrispondono a porzioni di territorio caratterizzate da habitat e/o specie animali e vegetali rare o, comunque, di interesse conservazionistico e paesaggistico a scala locale, a causa della dimensione ed articolazione, di norma, più contenuta rispetto ai Nodi ecologici complessi.

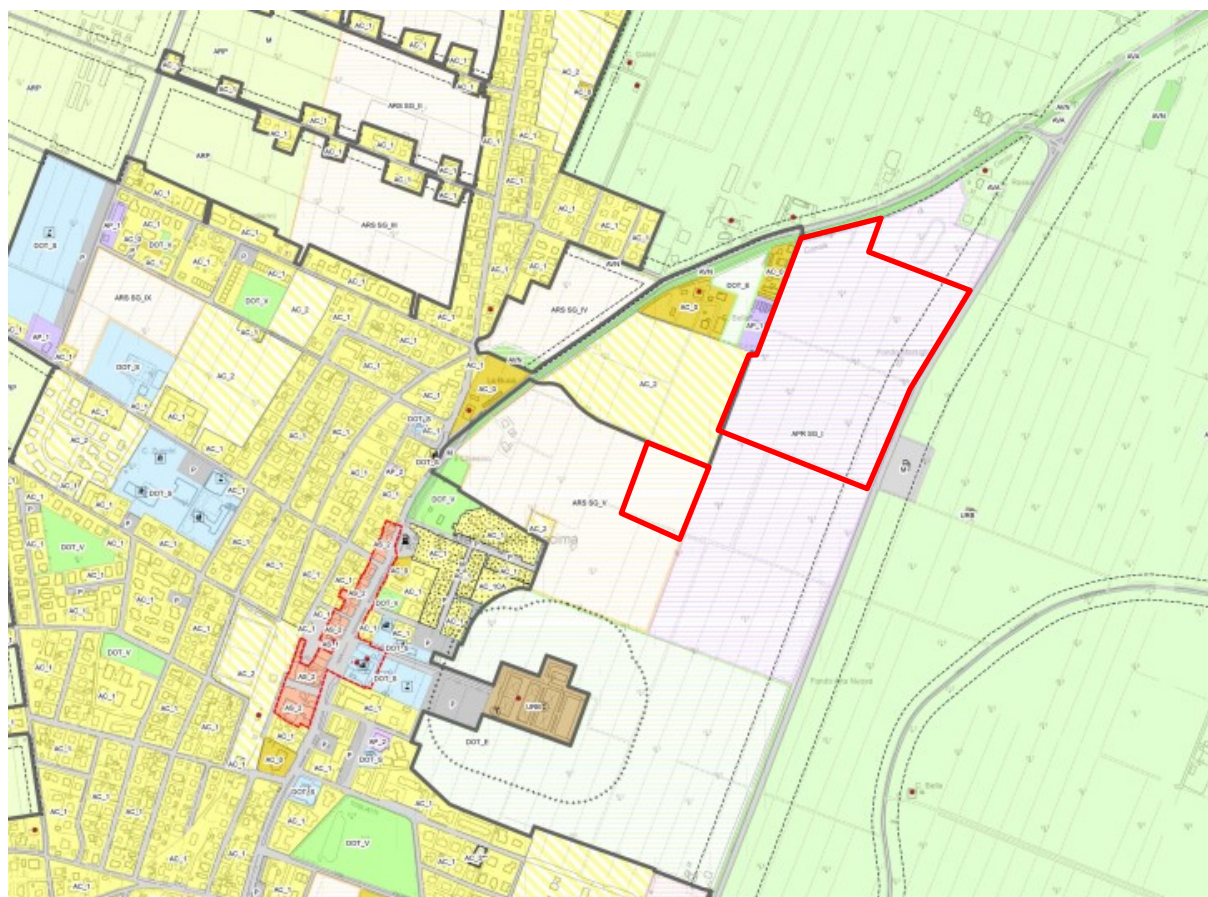
Le Zone di rispetto dei nodi ecologici costituiscono ambiti territoriali contigui ai nodi ecologici (sia complessi che semplici) che vengono individuati quando gli habitat e/o gli ecosistemi di questi ultimi siano ritenuti eccessivamente esposti (ed in modo diretto) alle pressioni esterne connesse alle attività antropiche. La perimetrazione complessiva che si viene così a determinare individua una core area nel nodo ecologico e una buffer zone esterna ad essa, con una conseguente configurazione ottimale.

In tali zone valgono le prescrizioni riportate nel PTCP. Le indicazioni convergono tutte verso la conservazione, il completamento e il miglioramento, rimanendo in accordo con quanto visto nelle precedenti tavole del PSC.

3.1.11. Regolamento Urbanistico Edilizio del Comune di San Giovanni in Persiceto

Il Regolamento Urbanistico Edilizio (RUE) adottato dal Comune di San Giovanni in Persiceto disciplina l'attività urbanistica ed edilizia nel territorio comunale, nell'osservanza della legislazione nazionale e regionale in materia di governo del territorio ed in coerenza con le previsioni del PSC e della pianificazione sovraordinata. Nel seguito verranno analizzate tutte le prescrizioni normative, ricavate dalle norme di attuazione del RUE, associate alle aree e ai perimetri all'interno dei quali ricadono i lotti interessati dal progetto.

Come riportato al precedente paragrafo 3.1.5, le aree interessate dal progetto ricadono all'interno del territorio urbanizzabile, in particolare il lotto minore in area ARS "Ambiti di possibile trasformazione urbana per usi residenziali e/o di servizi" e il lotto maggiore in area APR "Ambiti di possibile trasformazione urbana per usi produttivi".



TERRITORIO URBANIZZABILE DEL PSC

- ARS - Ambiti di possibile trasformazione urbana per usi residenziali e/o servizi (Art. 32 NTA PSC)
- ARR - Ambiti di riqualificazione urbana per usi residenziali (Art. 33 NTA PSC)
- APR - Ambiti di possibile trasformazione urbana per usi produttivi (Art. 34 NTA PSC)
- APC - Ambiti di possibile trasformazione urbana per usi terziario-commerciali (Art. 35 NTA PSC)
- DOT_E - Dotazioni ecologiche (Art. 64 NTA PSC)

Figura 29. Estratto tav. B – RUE del Comune di San Giovanni in Persiceto

Secondo quanto riportato all'Art. 9 del RUE, gli interventi volti a dare attuazione, in tutto o in parte, alle previsioni del PSC per gli ambiti ARS e APR sono soggetti a Piano Operativo Comunale (POC). Il POC prevede che siano disposti i Piani Urbanistici Attuativi (PUA), strumenti urbanistici di dettaglio finalizzati a dare attuazione agli interventi di nuova urbanizzazione e di riqualificazione, qualora i contenuti degli stessi non siano stati assunti dal POC stesso. A tal proposito, l'Art. 10 comma 2 del RUE riporta quanto segue:

2. *I Piani Urbanistici Attuativi (PUA), con esclusione dei Piani di Recupero relativi alle richieste di insediamento di usi diversi da quelli ammessi dalle NTA del PSC o dal RUE per gli edifici classificati come "edifici di interesse storico-architettonico" dallo stesso PSC, dovranno contenere, oltre al titolo in base al quale si richiede di effettuare gli interventi, i seguenti elementi:*

a) schema di convenzione;

b) estratto catastale con indicazione dei limiti di proprietà e relative superfici, di norma in scala 1:1.000 o 1:2.000, nonché elenco catastale delle proprietà e documentazione comprovante la proprietà; nel caso dei PUA pubblici, elenco catastale delle proprietà da espropriare o da vincolare;

c) stato di fatto planimetrico e altimetrico della zona, con la individuazione di un caposaldo fisso permanente da riferire alle curve di livello, nonché, nei casi particolarmente significativi, sezioni e profili dell'area d'intervento;

d) stato di fatto contenente, fra l'altro:

- rilievo del verde esistente con la indicazione delle essenze arboree ed arbustive esistenti;*
- costruzioni e manufatti di qualunque genere esistenti, compreso il rilievo degli eventuali edifici esistenti;*
- elettrodotti, metanodotti, fognature e impianti di depurazione, acquedotti e relative servitù e ogni altra infrastruttura esistente, corredata dei relativi vincoli;*
- viabilità e toponomastica;*
- ogni vincolo gravante sull'area;*

e) documentazione fotografica dell'area di intervento, con indicazione dei relativi punti di vista;

f) planimetria di progetto inserita in un opportuno e idoneo intorno, di norma in scala 1:500 oppure 1:1000, indicante tra l'altro:

- quote planimetriche e altimetriche di progetto,*
- numerazione dei lotti e relative tipologie edilizie e destinazioni d'uso,*
- aree di cessione e relative destinazioni funzionali,*
- strade e percorsi pedonali e ciclabili, corredate delle relative sezioni in scala adeguata, atte a evidenziare gli interventi di mitigazione finalizzati all'eliminazione delle barriere architettoniche,*
- piazze e spazi di verde attrezzato (pubblico, condominiale, privato),*
- eventuali utilizzazioni in sotterraneo e servizi centralizzati,*
- spazi per servizi,*
- progetto di massima degli spazi di parcheggio pubblici,*
- spazi di parcheggio privati;*

- *progetto di massima della segnaletica orizzontale e verticale;*
- g) *sezioni e profili in scala 1:500 oppure 1:1000 con indicazione delle altezze massime degli edifici;*
- h) *schema delle reti infrastrutturali e dei relativi allacciamenti e relativa previsione di spesa;*
- i) *norme urbanistiche ed edilizie per la buona esecuzione del piano che dovranno comprendere:*
 - *tabella con l'indicazione, per ciascun lotto, della SU edificabile, dell'altezza massima e degli usi ammessi;*
 - *eventuali indicazioni sulle tipologie, materiali, finiture e colori da rispettare nel PUA e le relative modalità applicative;*
 - *eventuali indicazioni su obiettivi di qualità da raggiungere in materia ambientale, bioedilizia o di risparmio energetico;*
- l) *relazione illustrativa e relazione sulla previsione della spesa occorrente per le sistemazioni generali necessarie per l'attuazione del piano;*
- m) *relazione geologica, geotecnica e sismica secondo quanto previsto dalle normative e direttive vigenti in materia;*
- n) **per i comparti ARS, ARR, APR, ARC:**
 - *progetto di sistemazione paesaggistica e vegetazionale delle aree destinate a verde pubblico e delle aree di arredo verde di strade e parcheggi, redatto da un tecnico abilitato, oltre alla definizione di indirizzi per la sistemazione a verde delle aree di pertinenza degli edifici;*
 - *relazione archeologica, redatta a cura di un archeologo (laureato in discipline di ambito archeologico e con adeguato curriculum in materia), finalizzata a dare indicazioni certe ed affidabili su stratigrafia, cronologia e presenza o meno di evidenze archeologiche ed elaborata sulla base delle seguenti indagini preliminari:*
 - *consultazione dei materiali bibliografici ed archivistici*
 - *interpretazione archeologica delle fotografie aeree,*
 - *ricognizione sul terreno con riconoscimento delle caratteristiche di antropizzazione individuabili sulla superficie e primo esame dei materiali archeologici eventualmente rinvenuti;*
 - *realizzazione di trincee esplorative, aperte con mezzo meccanico a benna liscia, la cui ubicazione e profondità saranno definite dall'archeologo, in base ad un progetto di massima dell'intervento edilizio che definisca, con buona approssimazione, l'area da edificare e le quote massime di profondità degli interventi edilizi.*
 - Qualora risultino evidenti tracce archeologiche si darà comunicazione alla Soprintendenza per i Beni Archeologici, in quanto rinvenimento di natura archeologica soggetto ai dispositivi di tutela di cui al D.Lgs. 42/2004.*
 - *documentazione inerente lo studio previsionale di impatto di clima acustico, ai sensi dell'art. 8 della L. 447/95 e dell'art. 10 della LR 15/2001, secondo quanto previsto all'art. 59 del presente RUE, redatta a cura di un tecnico abilitato ed elaborata facendo riferimento a quanto previsto dalla DGR 673/2004;*
 - *relazione idraulica riportante le seguenti informazioni:*

- *-superficie totale dell'intervento,*
- *-n. abitanti previsti (per gli insediamenti residenziali) o n. addetti (per gli insediamenti produttivi),*
- *-portata di calcolo,*
- *-descrizione rete fognaria,*
- *-quota di allacciamento,*
- *-tipo di materiale impiegato,*
- *-specificazione manufatti particolari.*

Lo schema di convenzione di cui al precedente punto a) dovrà prevedere che la titolarità dello scarico in fognatura del comparto resta in carico al concessionario fino al collaudo di tutte le opere di urbanizzazione previste nel comparto stesso.

- relazione di valutazione energie=co-ambientale, contenente:

- *il bilancio energetico-ambientale dell'ambito di intervento per vettori energetici e per settori di consumo. Il bilancio energetico sarà effettuato sulla base delle soluzioni progettuali proposte e delle possibili mitigazioni finalizzate oltre che alla riduzione dei consumi energetici anche alla riduzione delle emissioni di gas serra. Il bilancio energetico dovrà essere redatto in modo da verificare la possibilità tecnica ed economica che il fabbisogno energetico complessivo dell'ambito di intervento risulti ridotto rispetto a quello risultante da una mera applicazione dei dispositivi di legge richiamati dal presente RUE e che tale fabbisogno risulti, per quanto possibile assicurato mediante il ricorso a fonti energetiche rinnovabili o ad esse assimilabili;*
- *una analisi del sito in relazione a: caratteristiche del terreno, vincoli presenti sul territorio, caratteristiche climatiche, venti, precipitazioni ed umidità, emissioni elettromagnetiche, contesto antropico del sito, viabilità, aspetto storico-tipologici;*
 - *specifiche indicazioni (da riportare nelle Norme di Attuazione del PUA) volte a garantire una adeguata progettazione bioclimatica dell'ambito di intervento, con particolare riguardo al fatto che il lay-out delle strade e degli spazi esterni, dei lotti e dei singoli edifici siano tali da assicurare un adeguato accesso alla radiazione solare durante la stagione invernale e per contro una riduzione della radiazione termica durante la stagione estiva, mediante strategie di controllo dell'irraggiamento solare diretto ed indiretto oltre che a garantire la massima efficienza dei dispositivi che utilizzano l'energia solare (assenza di ombreggiamento su pannelli solari termici e fotovoltaici);*
- *uno studio in cui sia valutata la fattibilità tecnico-economica dell'applicazione di impianti di produzione di energia basati sulla valorizzazione delle fonti rinnovabili in misura superiore a quanto previsto dall'applicazione delle normative vigenti richiamate dal presente RUE, impianti di cogenerazione ad alto rendimento, pompe di calore, sistemi centralizzati di riscaldamento e raffrescamento o altre tecnologie,*

in modo da soddisfare, nella massima misura possibile, il fabbisogno energetico del comparto e da ridurre l'emissione di gas serra.

L'Art. 47 bis **"Aree edificate in ambiti di possibile trasformazione urbana per usi residenziali e/o di servizio (ARS) e in ambiti di possibile trasformazione urbana per usi produttivi (APR)"** al comma 2 stabilisce i seguenti usi ammessi:

- U.1 Residenza (solo per le aree residue da ambiti ARS)
- U.2 Attività ricettive (solo per le aree residue da ambiti ARS)
- U.3 Residenza collettiva (solo per le aree residue da ambiti ARS)
- U.4a Esercizi commerciali di vicinato alimentari (solo per le aree residue da ambiti ARS)
- U.4b Esercizi commerciali di vicinato non alimentari
- U.7 Pubblici esercizi
- U.10 Locali per lo spettacolo (solo per le aree residue da ambiti APR)
- U.11 Piccoli uffici e studi professionali
- U.12 Attività terziarie e direzionali
- U.13a Artigianato di servizio ai beni e alle persone
- U.13b Piccole officine e laboratori artigianali (solo per le aree residue da ambiti APR)
- U.14 Artigianato di servizio agli automezzi (solo per le aree residue da ambiti APR)

L'Art. 58 del RUE **"Prescrizioni di carattere idraulico"** ai commi 3 e 4 riporta quanto segue:

3. Negli "ambiti di possibile trasformazione urbana per usi residenziali e/o di servizio (ARS)", negli "ambiti di possibile trasformazione urbana per usi produttivi (APR)" e negli "ambiti di possibile trasformazione urbana per usi terziario-commerciali (APC)", le acque meteoriche dovranno essere separate a monte delle reti fognarie urbane e riutilizzate per usi compatibili e/o debitamente smaltite, prediligendo, ove possibile, il recapito in corpi recettori superficiali, fermo restando l'applicazione del principio dell'invarianza idraulica;

4. Negli ambiti ARS, APR e APC, sono preferibili coperture di tipo piano, finalizzate a realizzare un temporaneo invaso d'acqua, ovvero una laminazione delle acque meteoriche, rallentandone l'arrivo alle canalizzazioni e consentendo una riduzione dei picchi di piena.

Infine, con riferimento alle fonti di energia rinnovabili, l'Art. 60 **"Prescrizioni relative all'utilizzo delle fonti energetiche rinnovabili e al risparmio energetico"** stabilisce quanto segue:

3. La realizzazione e l'inserimento di impianti con utilizzo di fonti energetiche rinnovabili sono assoggettati all'ottenimento del titolo abilitativo ed alle procedure amministrative previste dalla normativa di settore vigente.

5. Il RUE stabilisce, inoltre, le seguenti prescrizioni particolari relative all'utilizzo delle fonti energetiche rinnovabili e al risparmio energetico:

- Con riferimento al **territorio urbanizzato** e agli **ambiti APR e APC del PSC**

Nel territorio urbanizzato e negli ambiti APR e APC del PSC devono essere privilegiate, per la realizzazione degli impianti fotovoltaici, le coperture degli edifici e i parcheggi coperti (impianti integrati). Gli impianti superiori ad 1 MWp sono autorizzabili se previsti nel Piano Energetico Comunale che ha il compito di definire, sulla base del fabbisogno energetico, la pianificazione degli impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili realizzabili sul territorio comunale. Fino alla approvazione del Piano Energetico Comunale il riferimento è la normativa di settore vigente. A garanzia degli obblighi di demolizione e bonifica del terreno al momento della dismissione dell'impianto, con conseguente ripristino dello stato dei luoghi ante operam, dovrà essere fornita apposita garanzia fideiussoria. L'impossibilità di soddisfare le singole disposizioni relative alla produzione di energia da fonti rinnovabili previste dalla normativa vigente può essere sopperita con:

- *acquisizione di quote equivalenti in potenza di impianti a fonti rinnovabili siti sul territorio comunale (condomini fotovoltaici),*
- *realizzazione di impianti di cogenerazione ad alto rendimento*
- *collegamento a reti di teleriscaldamento comunali, ove presenti.*

- Con riferimento al territorio rurale

Gli impianti fotovoltaici ubicati al suolo sono soggetti al titolo abilitativo previsto dalle normative vigenti e sono ammessi fino a 20 kWp in tutti gli ambiti del territorio agricolo (AVA, ARP, AAP e AVN). Gli impianti superiori a 20 kWp sono ammessi nelle aree AVA, ARP e AAP, salvo diverse indicazioni dettate dalle normative vigenti.

Gli impianti superiori ad 1 MWp sono autorizzabili, se previsti nel Piano Energetico Comunale che ha il compito di definire, sulla base del fabbisogno energetico, la pianificazione degli impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili realizzabili sul territorio comunale. Qualora il Comune non sia dotato di uno strumento di pianificazione sul tema energetico e comunque fino alla approvazione dello stesso sono autorizzabili secondo le modalità e procedure previste dalla normativa di settore vigente. La realizzazione di impianti fotovoltaici integrati è ammessa su tutto il territorio rurale con le modalità previste dalle normative vigenti.

3.1.12. Piano Comunale di Classificazione Acustica di San Giovanni in Persiceto

Il Piano Comunale di Classificazione Acustica (PCCA) nasce con lo scopo di tutelare l'ambiente ed i cittadini dall'inquinamento acustico. La classificazione acustica, operata nel rispetto della normativa vigente, è basata sulla suddivisione del territorio in zone omogenee corrispondenti alle classi individuate dal D.P.C.M. 14.11.1997. Per ciascuna classe acustica in cui è suddiviso il territorio sono definiti i valori limite di emissione, i valori limite assoluti di immissione, i valori di attenzione ed i valori di qualità, distinti per il periodo diurno (ore 6.00 – 22.00) e notturno (ore 22.00 – 6.00).

Il PCCA del Comune di San Giovanni in Persiceto è stato elaborato ai sensi della L.R. 9 maggio 2001 n. 15, della Delibera di Giunta Regionale 9 ottobre 2001 n. 2053 e nel rispetto delle vigenti disposizioni legislative statali e regionali in materia di acustica. La Classificazione Acustica è basata sulla caratterizzazione del territorio dal punto di vista degli usi, delle caratteristiche fisiografiche, della densità della popolazione insediata, delle attività presenti e delle previsioni urbanistiche nonché sui corrispondenti limiti massimi dei livelli sonori indicati dal DPCM del 1° Marzo 1991, integrati con quelli definiti dal Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14.11.97, dalle fasce di pertinenza della ferrovia fissate dal DPR 18.11.98 n. 459 e dalle fasce di pertinenza acustica e relativi limiti di cui al DPR 30 marzo 2004, n.142. Dalla lettura degli elaborati cartografici del PCCA si rileva che l'area occupata dai terreni interessati dal progetto è posta parte in Classe III – Aree di tipo misto e parte in Classe IV - Aree di intensa attività umana.

Nella figura seguente si riporta uno stralcio del PCCA relativo alla zona oggetto di studio.

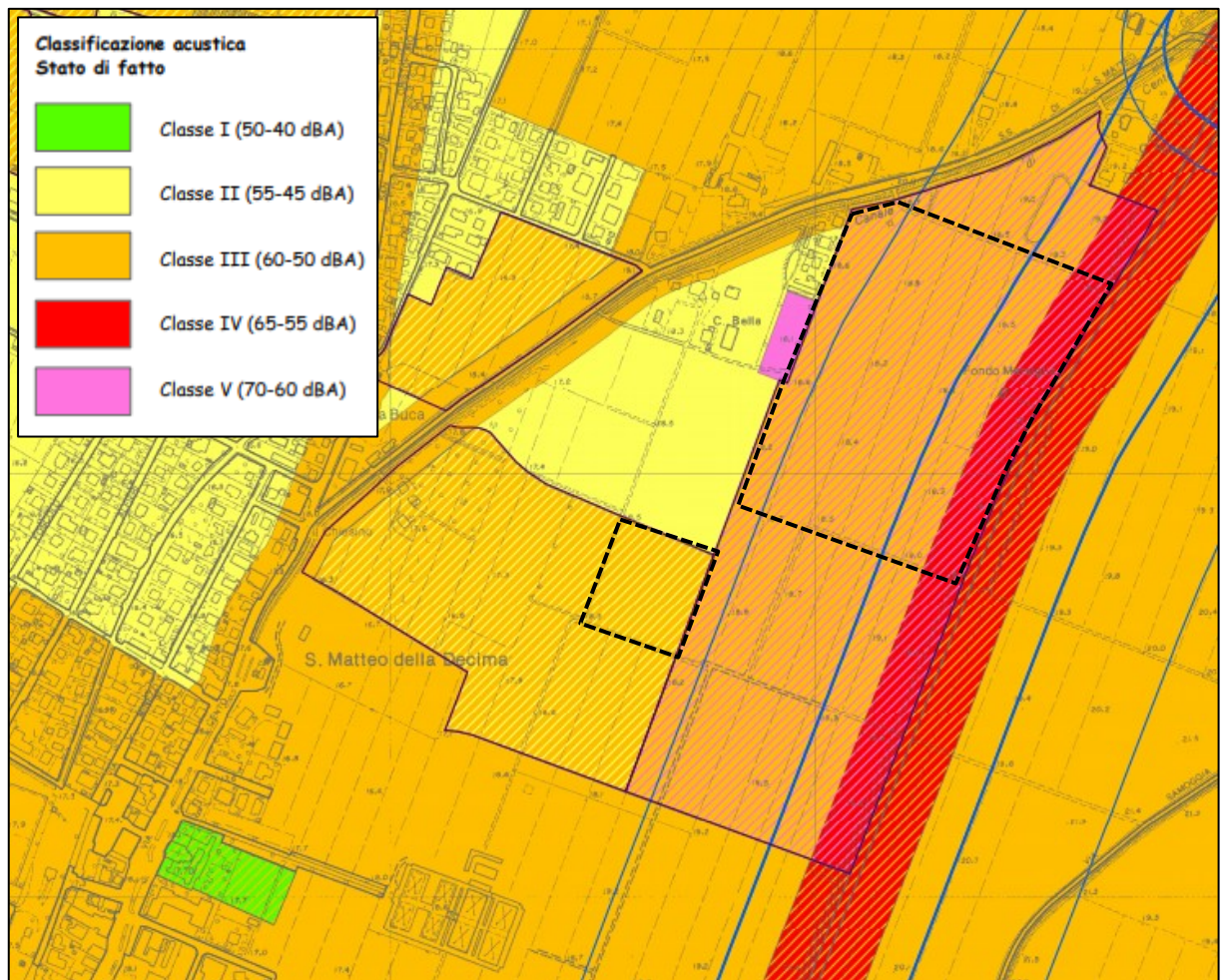


Figura 30. Stralcio del PCCA del Comune di San Giovanni in Persiceto con riferimento alla frazione di San Matteo della Decima interessata dal progetto in esame

3.1.13. Piano Urbanistico Generale del Comune di San Giovanni in Persiceto

Il Comune di San Giovanni in Persiceto è attualmente impegnato nella formazione del nuovo Piano Urbanistico Generale (PUG) definito dall'art. 31 della L.R. 24/2017.

Ai sensi dell'art. 3 della L.R. 24/2017 i Comuni dotati degli strumenti urbanistici predisposti ai sensi della L.R. 20/2000, entro il 01/01/2022 avviano il procedimento di formazione del nuovo Piano Urbanistico Generale (PUG). A tal fine:

- La Giunta Comunale con atto n. 189/2019 ha costituito l'**Ufficio di Piano** ai sensi degli artt. 55 e 56 della L.R. 24/2017;
- La Giunta Comunale con atto n. 53 del 16/04/2021 ha attivato la **Consultazione Preliminare** propedeutica alla formazione del PUG, cogliendo una possibilità offerta dall'art. 44 della L.R. 24/2017. La Consultazione Preliminare è volta a favorire la necessaria partecipazione dei livelli istituzionali a competenza più ampia al processo di formazione ed approvazione del nuovo piano, attraverso il meccanismo dell'atto complesso: consente, sin dai momenti preliminari dell'attività di elaborazione del piano, la condivisione con gli enti competenti in materia ambientale e non solo, ai fini di uno sviluppo sostenibile del territorio.

Gli obiettivi del PUG sono, in estrema sintesi:

- contenere il consumo di suolo;
- favorire la rigenerazione dei territori urbanizzati e il miglioramento della qualità urbana ed edilizia;
- tutelare e valorizzare il territorio nelle sue caratteristiche ambientali e paesaggistiche;
- tutelare e valorizzare i territori agricoli;
- contribuire alla tutela ed alla valorizzazione degli elementi storici e culturali;
- promuovere le condizioni di attrattività [...] per lo sviluppo, l'innovazione e la competitività delle attività produttive e terziarie;
- promuovere maggiori livelli di conoscenza del territorio e del patrimonio edilizio esistente.

Da un punto di vista conoscitivo, il PUG di San Giovanni in Persiceto ha assunto interamente il patrimonio predisposto in sede di elaborazione metropolitana, pur senza riprodurlo all'interno dei propri elaborati nel rispetto del principio di non duplicazione: sono quindi stati analizzati e valutati, a livello locale, tutti gli elementi facente parte del Quadro Conoscitivo del PTM, nonché l'ampio patrimonio conoscitivo contenuto nell'Atlante Statistico Metropolitano.

3.1.14. Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri OPCM n. 3274/2003

La classificazione sismica di un territorio consiste nella sua suddivisione sulla base degli effetti osservati e attesi in caso di terremoto. Con OPCM 3274/2003 tutto il territorio nazionale è classificato sismico e suddiviso in 4 zone a pericolosità sismica decrescente: la classe 1 è quella a maggiore pericolosità, la classe 4 è quella a minore pericolosità.

La Regione Emilia-Romagna ha recepito tale classificazione con DGR 1435/2003.

Attualmente i 331 Comuni della Regione sono classificati come segue: 107 in classe 2, 204 in classe 3 e 20 in classe 4; non sono presenti Comuni in classe 1.

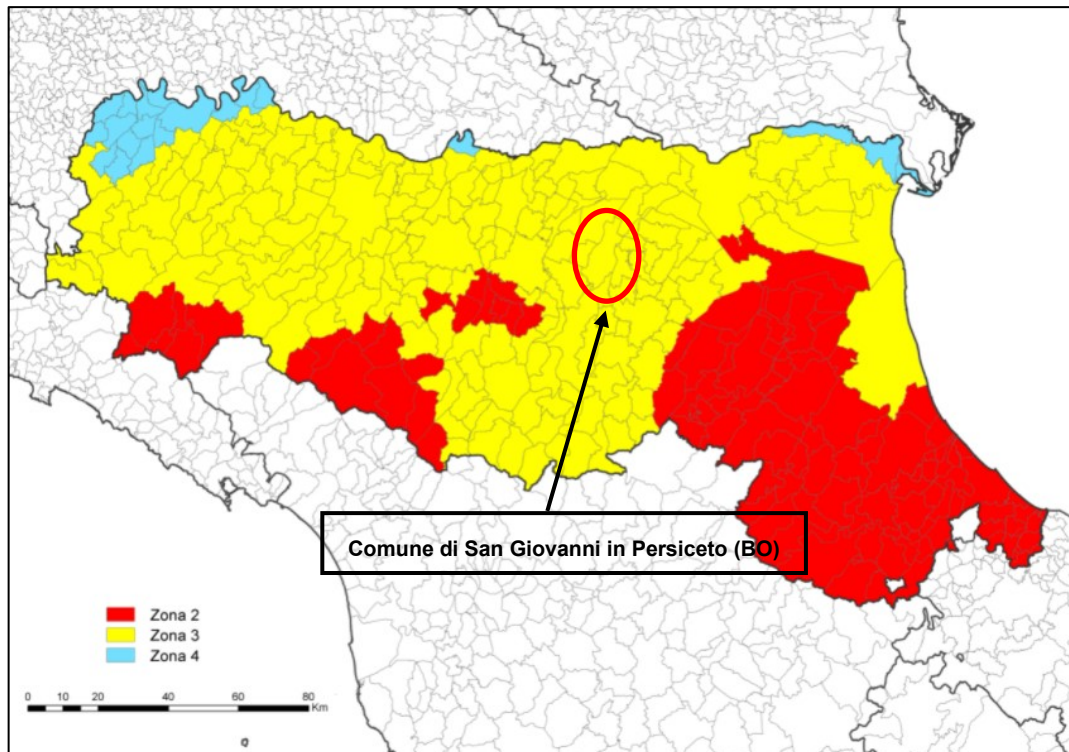


Figura 31. *Suddivisione della Regione Emilia-Romagna in classi sismiche (OPCM 3274/2003)*

Il Comune di San Giovanni in Persiceto e, quindi, le aree interessate dal progetto ricadono in **zona 3**.

3.1.15. Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA)

La Direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione del rischio di alluvioni, recepita nell'ordinamento italiano con il Decreto Legislativo 23 febbraio 2010 n. 49, in analogia a quanto predispone la Direttiva 2000/60/CE in materia di qualità delle acque, vuole creare un quadro di riferimento omogeneo a scala europea per la gestione dei fenomeni alluvionali e si pone, pertanto, l'obiettivo di ridurre i rischi di conseguenze negative derivanti dalle alluvioni soprattutto per la vita e la salute umana, l'ambiente, il patrimonio culturale, l'attività economica e le infrastrutture.

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

La Direttiva e il D. Lgs. 49/2010 privilegiano un approccio di pianificazione a lungo termine, suddiviso in cicli ciascuno scandito in tre tappe successive e tra loro concatenate. Il primo ciclo di

attuazione si è concluso nel 2016 quando sono stati definitivamente approvati i PGRA relativi al periodo 2015-2021; è scandito in tre tappe successive e tra loro concatenate, che prevedono:

- fase 1: valutazione preliminare del rischio di alluvioni (conclusa, per il primo ciclo, il 22 settembre 2011);
- fase 2: elaborazione di mappe della pericolosità e del rischio di alluvione (conclusa il 22 dicembre 2013);
- fase 3: predisposizione di Piani di Gestione del Rischio di Alluvioni (conclusa il 22 dicembre 2015).

Il secondo ciclo è in corso con le attività che porteranno, nel Dicembre 2021, all'approvazione dei PGRA:

- fase 1: valutazione preliminare del rischio di alluvioni (conclusa, per il secondo ciclo, nel dicembre 2018);
- fase 2: aggiornamento delle mappe della pericolosità e del rischio di alluvione (conclusa nel dicembre 2019);
- fase 3: predisposizione dei Piani di Gestione del Rischio di Alluvioni di seconda generazione (da concludersi entro il 22 dicembre 2021).

Le mappe delle aree allagabili e del rischio di alluvioni aggiornate in Dicembre 2019, relative al territorio della Regione Emilia-Romagna ricadente nel distretto del fiume Po e dell'Appennino Centrale, sono state pubblicate per la consultazione a partire dalla seconda metà di marzo 2020, rese disponibili per la fase di partecipazione attiva nell'ambito della quale tutti gli interessati possono formulare osservazioni in ordine alle mappe stesse. La fase per la presentazione delle osservazioni, aperta il 14 aprile 2020 e chiusa il 14 agosto 2020, è ora in fase di istruttoria.

La carta degli scenari della pericolosità idraulica estratta dal PGRA secondo ciclo di dicembre 2019 fornito dall'Autorità di Bacino del Fiume Po indica che l'area interessata dal progetto ricade nello scenario di pericolosità "P3 elevata probabilità di inondazione". Uno stralcio dell'area è riportato nelle figure riportate a pagina successiva.

Il documento "Aggiornamento e revisione delle mappe di pericolosità e del rischio di alluvione redatte ai sensi dell'art. 6 del D.lgs. 49/2010 attuativo della Dir. 2007/60/CE – II ciclo di gestione, Relazione Metodologica" indica che nelle aree per le alluvioni di origine fluviale i tempi di ritorno utilizzati nelle modellazioni variano generalmente tra 10 anni e 50 anni per lo scenario di elevata probabilità, tra 100 anni e 200 anni per lo scenario di media probabilità e tra 200 anni e 500 anni per lo scenario di bassa probabilità. Pertanto, nel caso dell'area di interesse che ricade nello scenario di pericolosità P3, il tempo di ritorno da utilizzare è quello variabile tra 10 e 50 anni.

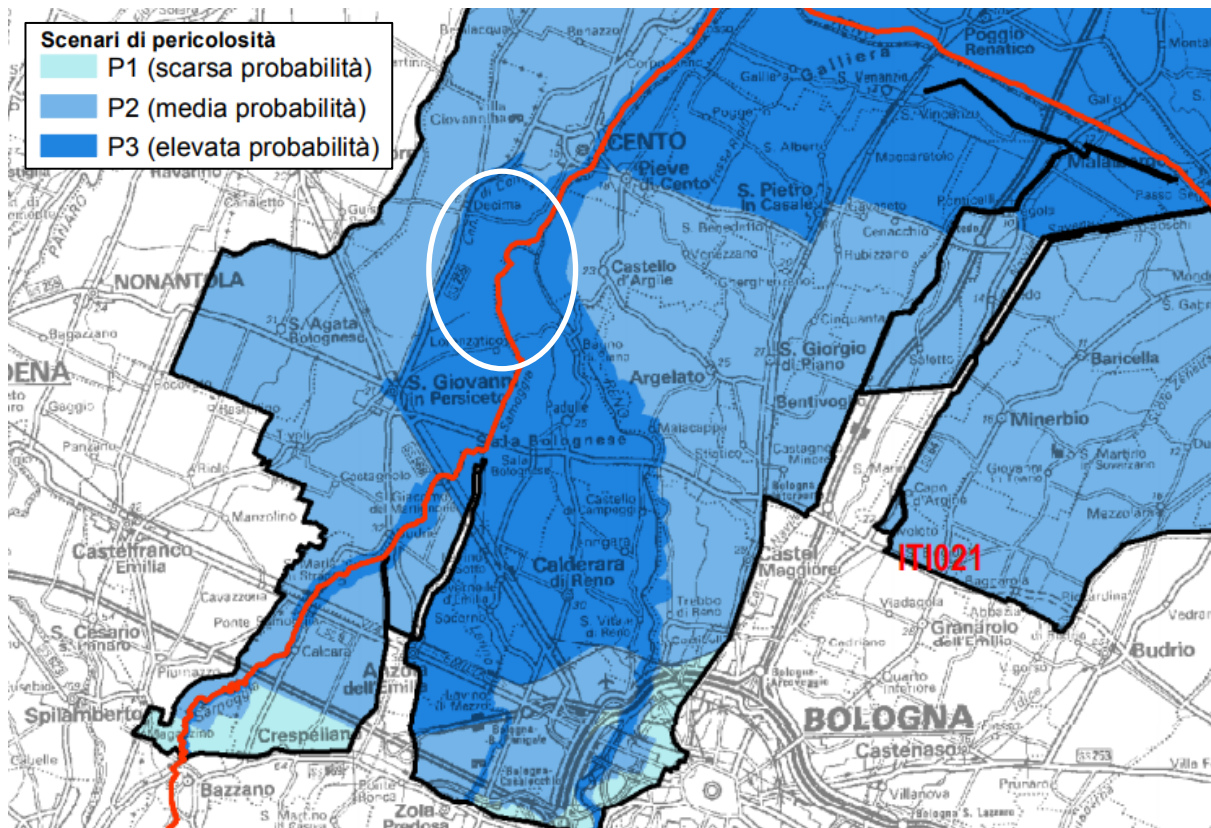


Figura 32. Estratto dal PGRA secondo ciclo di dicembre 2019 – Autorità di Bacino del Fiume Po

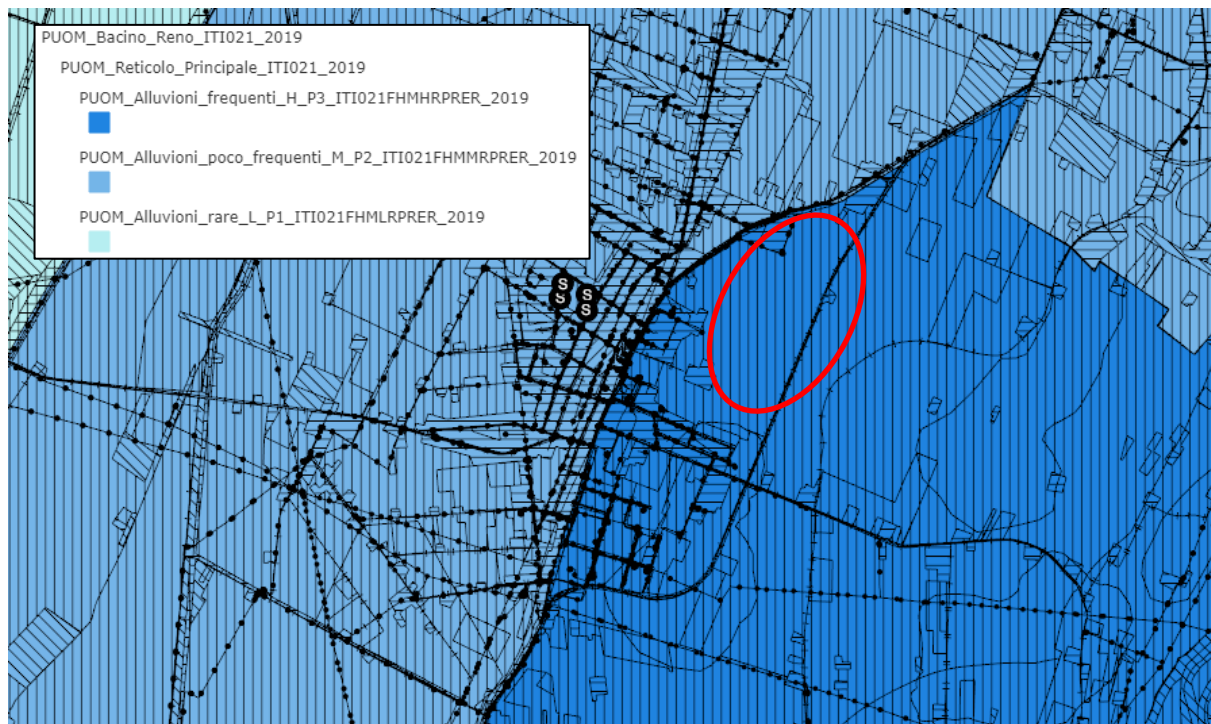


Figura 33. Estratto tavola pericolosità di alluvioni da Moka WebGIS Direttiva Alluvioni

3.1.16. Siti Rete Natura 2000

Natura 2000 è il sistema organizzato (Rete) di aree (siti e zone) destinato alla conservazione della biodiversità presente nel territorio dell'Unione Europea, ed in particolare alla tutela degli habitat (foreste, praterie, ambienti rocciosi, zone umide) e delle specie animali e vegetali rari e minacciati.

La Rete ecologica Natura 2000 trae origine dalla Direttiva dell'Unione Europea 92/43/CEE "Habitat" e si basa sull'individuazione di aree di particolare pregio ambientale denominate Siti di Importanza Comunitaria (SIC), destinate a diventare Zone Speciali di Conservazione (ZSC), che vanno ad affiancare le Zone di Protezione Speciale (ZPS) per l'avifauna, previste dalla Direttiva 2009/147/CE "Uccelli" che ha sostituito la storica direttiva 79/409/CEE.

La Regione si occupa della gestione complessiva del sistema territoriale delle aree protette e dei 159 siti della rete Natura 2000 (71 ZSC, 68 ZSC-ZPS, 19 ZPS, 1 SIC), che ricoprono una superficie complessiva di 300.568 ettari, adottando per conto del Ministero per l'Ambiente e della Commissione Europea indirizzi e norme per la loro istituzione, pianificazione e gestione e coordinando l'azione degli Enti di gestione.



Figura 34. Siti Rete Natura 2000 – Regione Emilia-Romagna



Figura 35. Individuazione dell'area di interesse all'interno della cartografia relativa ai Siti Rete Natura 2000 nella Provincia di Bologna

Nel presente contesto va evidenziato che l'area di interesse non ricade all'interno di nessun sito SIC o ZPS della Rete Natura 2000 presenti all'interno della provincia di Bologna. Come da immagine sopra riportata, le aree di pregio più vicine all'area sono:

- in direzione Nord-Est, nel raggio di 3-4 km circa dal sito interessato dal progetto, la ZPS IT4050025 "Biotopi e Ripristini ambientali di Crevalcore", con superficie di 699 ettari, che racchiude l'"Area di riequilibrio ecologico Vasche ex Zuccherificio". Il sito è costituito da cinque aree disgiunte situate a Nord e a Est dell'abitato del Comune omonimo. A metà strada tra Crevalcore e S.Matteo della Decima vi sono due gruppi di bacini (20 ha) utilizzati fino al

1985 per la decantazione delle acque e dei fanghi del contiguo zuccherificio (in corso di smantellamento) e parzialmente circondati da siepi e rimboschimenti di latifoglie. Quest'area include l'Area di Riequilibrio Ecologico "Bacini ex zuccherificio di Crevalcore" ed è totalmente inclusa nell'Oasi di protezione della fauna "Ghiacciaia". Le altre aree comprendono, invece, zone umide, praterie arbustate e siepi realizzate dalle aziende agricole su terreni ritirati dalla produzione attraverso l'applicazione di misure agroambientali comunitarie finalizzate alla creazione e alla gestione di ambienti per specie animali e vegetali selvatiche. Tra le suddette aree sono di maggiore interesse sotto il profilo naturalistico quelle in cui gli interventi di ripristino ambientale sono stati realizzati da più tempo: "Valle Valletta" (la prima area a Nord di Crevalcore, dove la prima parte di zona umida è stata creata nel 1992), e l'area situata tra Bevilacqua e il canale Emissario delle acque basse, con circa 72 ettari di zone umide e praterie arbustate realizzate nel 1995;

- in direzione Sud-Ovest la ZPS IT4050030 "Cassa di espansione Dosolo" e la ZPS IT4050026 "Bacini ex-zuccherificio di Argelato e Golena del Fiume Reno". La ZPS IT4050030 è localizzata a nord-ovest dell'abitato di Padulle, nei pressi della frazione Bagno di Piano, tra lo Scolo Dosolo, a est, e il Collettore delle Acque Basse a ovest. Contiene un'Area di Riequilibrio Ecologico istituita nel 1993 con una superficie di 5,5 ha, di cui 3 di zona umida e 2,5 di rimboschimento. L'Area costituisce una piccola porzione centrale della ben più vasta cassa di espansione del Canale omonimo (55 ha). Il biotopo è connotato da coltivazioni arboree (Pioppo ibrido, Pioppo bianco, Farnia, Frassino maggiore) e da alcune parcelle a latifoglie miste. In prossimità del lato nord della cassa d'espansione è presente una piccola vasca per la macerazione della canapa, che ha assunto un interessante livello di biodiversità in seguito all'evoluzione naturale alla quale è assoggettata. La cassa è proprietà demaniale dello Stato, attualmente gestita dal Consorzio della Bonifica Renana. La ZPS IT4050026 è invece localizzata a Ovest del paese di Argelato, a ridosso della riva destra del fiume Reno, di cui comprende un tratto di golena. È costituita principalmente dai bacini dell'ex zuccherificio di Argelato (circa 70 ha) che ricadono interamente nell'Oasi di protezione della fauna "Ex vasche zuccherificio". Alla fine degli anni '90 i bacini sono stati oggetto di interventi di bonifica ambientale che hanno comportato la rimozione di tubi ed altri manufatti di metallo e calcestruzzo, l'abbassamento degli argini perimetrali, la piantumazione di alberi e arbusti autoctoni sugli argini per creare ambienti idonei per la fauna selvatica e la realizzazione di un sistema di circolazione delle acque. All'interno dei bacini vi sono ampi specchi d'acqua bordati di canneto. A Ovest dei bacini dell'ex zuccherificio sono state realizzate delle praterie arbustate e una piccola zona umida all'interno della golena del Reno su seminativi ritirati dalla produzione attraverso l'applicazione di misure agroambientali comunitarie finalizzate alla creazione e alla gestione di ambienti per specie animali e vegetali selvatiche.

Dalle considerazioni emerse si ritiene non necessaria la valutazione di incidenza prevista ai sensi della direttiva 92/43/CEE "Habitat" Articolo 6 paragrafi 3 e 4. Per quanto riguarda la fase

preliminare di Screening si rimanda all'Allegato di riferimento "Relazione Botanico-Vegetazionale".

3.2. Pianificazione e Programmazione settoriale

3.2.1. Piano Energetico Regionale (PER 2030)

Il Piano Energetico Regionale -approvato con Delibera dell'Assemblea legislativa n. 111 del 1 marzo 2017 – fissa la strategia e gli obiettivi della Regione Emilia-Romagna per clima e energia fino al 2030 in materia di rafforzamento dell'economia verde, di risparmio ed efficienza energetica, di sviluppo di energie rinnovabili, di interventi su trasporti, ricerca, innovazione e formazione.

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

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

La Regione Emilia-Romagna si impegna nei confronti di una decarbonizzazione dell'economia tale da raggiungere, entro il 2050, una riduzione delle emissioni serra almeno dell'80% rispetto ai livelli del 1990.

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

A tal fine, La Regione:

- sostiene la realizzazione di impianti a fonti rinnovabili per la produzione elettrica, in particolare in regime di autoproduzione o in assetto cogenerativo e comunque nel rispetto delle misure di salvaguardia ambientale;
- sostiene, in coerenza con le linee strategiche in materia di promozione di ricerca e innovazione, lo sviluppo delle tecnologie innovative alimentate da fonti rinnovabili per la produzione di energia elettrica (ad esempio, tecnologie a idrogeno, celle a combustibile, ecc.);
- definisce i criteri localizzativi degli impianti a fonti rinnovabili per la produzione di energia elettrica, con particolare attenzione a disposizioni che favoriscano il regime dell'autoproduzione e lo sviluppo di impianti di piccola taglia.
- l'incremento dell'efficienza energetica al 20% al 2020 e al 27% al 2030.

La L.R. 26/2004 stabilisce che il PER abbia di norma durata decennale, ma al fine di avere un orizzonte comune con l'UE e rendere coerenti e confrontabili gli scenari e gli obiettivi regionali con quelli europei, il PER assume il 2030 quale anno di riferimento.

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

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

Il PER, nel delineare la strategia regionale, individua due scenari energetici: uno scenario "tendenziale" ed uno scenario "obiettivo". Lo scenario energetico tendenziale tiene conto delle politiche europee, nazionali e regionali adottate fino a questo momento, dei risultati raggiunti dalle misure realizzate e dalle tendenze tecnologiche e di mercato considerate consolidate. Si tratta dunque di una prospettiva dove non si tiene conto di nuovi interventi ad alcun livello di governance. Lo scenario obiettivo punta invece a raggiungere gli obiettivi UE clima-energia del 2030, compreso quello relativo alla riduzione delle emissioni serra, che costituisce l'obiettivo più sfidante tra quelli proposti dall'UE. Questo scenario è supportato dall'introduzione di buone pratiche settoriali nazionali ed europee ritenute praticabili anche in Emilia-Romagna, e rappresenta, alle condizioni attuali, un limite sfidante ma non impossibile da raggiungere.

La Regione Emilia-Romagna è impegnata a raggiungere gli obiettivi indicati nello scenario obiettivo coordinando le proprie politiche e tutti gli strumenti normativi e programmatici a questo fine; qualora, in sede di monitoraggio periodico, si rilevassero scostamenti dalle traiettorie delineate, si prevede di intervenire con una correzione degli strumenti a disposizione.

Il principale obiettivo del PER, in linea con la politica europea e nazionale di promozione dell'efficienza energetica, è la riduzione dei consumi energetici e il miglioramento delle prestazioni energetiche nei diversi settori. L'incremento dell'efficienza energetica rappresenta dal punto di vista tecnico, economico e sociale lo strumento più efficace per assicurare la disponibilità di energia a costi ridotti e favorire la riduzione delle emissioni di gas serra.

Il secondo obiettivo generale del PER riguarda la produzione dell'energia prodotta da fonti rinnovabili quale chiave per la transizione energetica verso un'economia a basse emissioni di carbonio. Nel settore della produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, la Regione può contribuire a raggiungere l'obiettivo di sviluppo di tali fonti attraverso una serie di misure per sostenere la realizzazione di impianti a fonti rinnovabili per la produzione elettrica, in particolare in regime di autoproduzione o in assetto cogenerativo e comunque nel rispetto delle misure di salvaguardia ambientale, sostenere - in coerenza con le linee strategiche in materia di promozione di ricerca e innovazione - lo sviluppo delle tecnologie innovative alimentate da fonti rinnovabili per la produzione di energia elettrica, aggiornare la regolamentazione per la localizzazione degli impianti

a fonti rinnovabili per la produzione di energia elettrica e favorire il superamento dei conflitti ambientali che si creano a livello locale in corrispondenza di impianti di produzione da fonti rinnovabili, in particolare per gli impianti alimentati da bioenergie.

Il Piano Energetico Regionale si realizza attraverso Piani triennali di attuazione Pta. Concluso il Pta 2017-2019, si è avviato il percorso partecipato verso il Piano triennale di attuazione 2022-2024.

Il Piano triennale di attuazione 2017-2019 è stato finanziato con risorse pari a 248,7 milioni di euro complessivi: 104,4 milioni di euro dal Programma operativo del Fondo europeo di sviluppo regionale 2014-2020, 27,4 milioni di euro dal Programma di sviluppo rurale 2014-2020 e 116,9 milioni di euro da ulteriori risorse della Regione.

Nel Dicembre 2020 è stato firmato il "Patto per il lavoro e per il clima" insieme a enti locali, sindacati, imprese, scuola, atenei, associazioni ambientaliste, Terzo settore e volontariato, professioni, Camere di commercio e banche; tale documento si pone obiettivi sfidanti sulla sostenibilità ambientale economica e sociale, quali la transizione verso la completa decarbonizzazione al 2050 e verso un pieno utilizzo delle energie rinnovabili al 2035. Le nuove sfide poste dal Patto per il lavoro e il clima rappresentano proprio il punto di partenza per il nuovo Pta 2022-2024, che definirà per il triennio:

- obiettivi da raggiungere
- misure attraverso le quali raggiungerle;
- risorse a disposizione per la sua realizzazione.

Le nuove strategie energetiche dell'Emilia-Romagna si concretizzeranno già a partire dai prossimi mesi con la definizione degli investimenti puntuali e delle risorse europee, regionali e nazionali per realizzarli. Sul nuovo Piano attuativo poggerà inoltre concretamente la transizione ecologica dell'Emilia-Romagna, che avrà come obiettivo uno sviluppo futuro sostenibile per il territorio, utilizzando in modo integrato e strategico le risorse che arriveranno dalla nuova programmazione europea 2021-2027 e dal recovery fund.

3.2.2. Piano di Tutela delle Acque dell'Emilia-Romagna

Il Piano di Tutela delle Acque (PTA), conformemente a quanto previsto dal D. Lgs. 152/99 e dalla Direttiva europea 2000/60 (Direttiva Quadro sulle Acque), è lo strumento regionale volto a raggiungere gli obiettivi di qualità ambientale nelle acque interne e costiere della Regione, e a garantire un approvvigionamento idrico sostenibile nel lungo periodo.

La Giunta Regionale ha approvato il Documento preliminare del PTA nel novembre 2003, dopo un lavoro svolto in collaborazione con le Province e le Autorità di bacino ed il supporto tecnico e scientifico dell'ARPA regionale, delle ARPA provinciali, e di esperti e specialisti in vari settori (nonché di Università regionali), e coordinato dal Servizio regionale competente - in collaborazione con altri settori regionali (tra cui in particolare l'agricoltura e la sanità).

Successivamente all'approvazione del Documento preliminare, si sono tenute le Conferenze di Pianificazione indette dalle Province. Il processo di partecipazione, informazione e concertazione, previsto dalla Legge Regionale 20/2000 (Conferenze di Pianificazione), si è svolto in modo molto

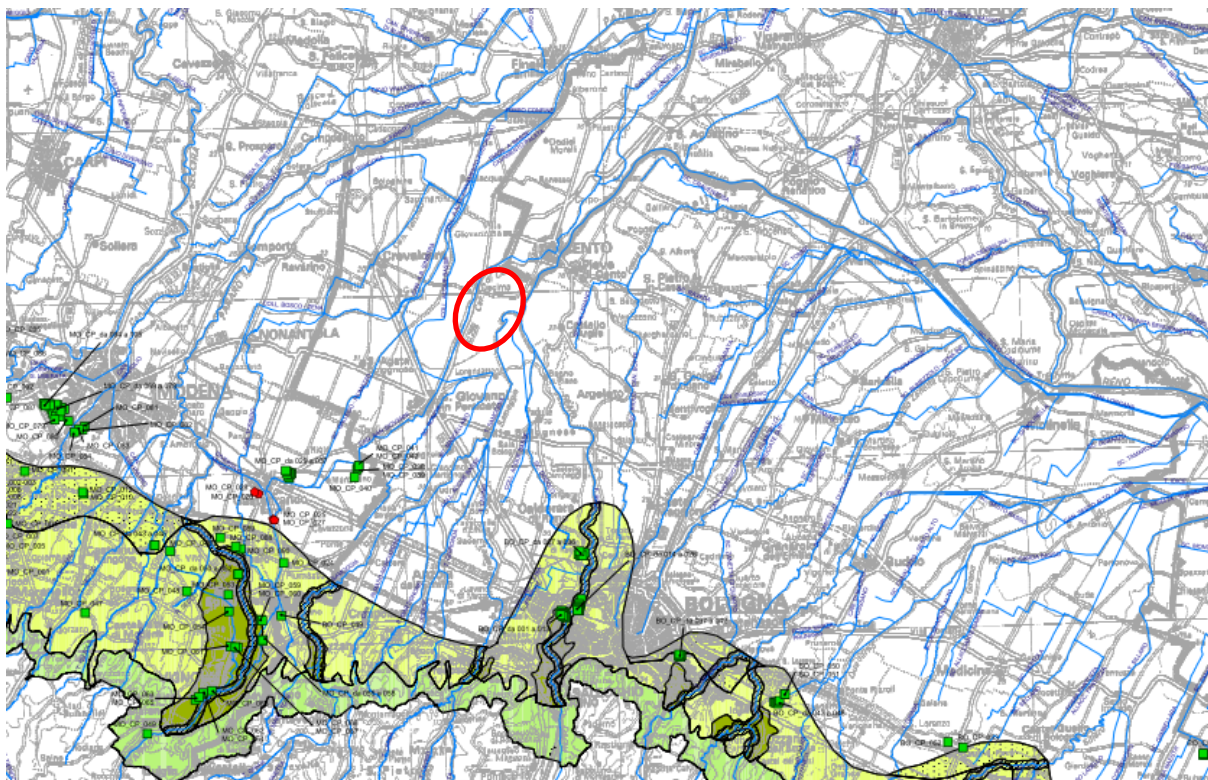
soddisfacente, consentendo un intenso confronto con la società regionale (praticamente inedito per altri strumenti di pianificazione delle acque), e tale da prefigurare quei processi d'ascolto e concertazione previsti dalla Direttiva Quadro sulle Acque CE/60/2000.

Questo ha favorito ulteriormente un confronto nel merito, dovuto al tempo d'approfondimento e alla possibilità per tutti di potere disporre, anche tramite internet, di tutti i documenti. Complessivamente sono stati svolti più di cinquanta incontri a cui, oltre alla componente istituzionale, hanno partecipato le organizzazioni economiche sociali e le associazioni ambientaliste. La maggior parte delle osservazioni nella fase di conferenze di pianificazione hanno riguardato le tematiche relative agli aspetti quantitativi, riguardanti soprattutto il settore civile (fattibilità della riduzione prevista dei consumi nel settore civile), e quello agricolo-irriguo.

Sulla base delle osservazioni, la Giunta ha proposto al Consiglio un testo ampiamente rivisto per l'adozione, che è avvenuta il 22 dicembre 2004 con Delibera del Consiglio 633. Dopo l'adozione è stata espletata la fase di deposito, ai sensi dell'articolo 25 della Legge regionale 24 marzo 2000, n. 20, presso Comuni, Province e Comunità Montane, per sessanta giorni dalla data di pubblicazione (2 febbraio 2005), al fine di raccogliere ulteriori osservazioni dagli enti e organismi pubblici, dalle associazioni economiche e sociali e dai singoli cittadini. Simultaneamente, il Piano adottato è stato inviato alle Autorità di Bacino per il parere vincolante previsto dal D. Lgs. 152/99.

Sul testo adottato sono pervenute venticinque osservazioni da parte di Province (tre), Comuni (tre), ATO (tre), Associazioni (WWF Forlì, Confindustria Parma), Consorzi di Bonifica (due) e singole imprese, nonché alcuni pareri delle Autorità di Bacino. Molte delle osservazioni, in particolare quelle relative al ruolo degli ATO per la definizione dei Piani di Conservazione dell'acqua, sono state accolte. Il Piano di Tutela delle Acque è stato approvato in via definitiva con Delibera n. 40 dell'Assemblea legislativa il 21 dicembre 2005. Sul BUR - Parte Seconda n. 14 del 1 febbraio 2006 è stato dato avviso della sua approvazione, mentre sul BUR n. 20 del 13 febbraio 2006 è stata pubblicata la Delibera di approvazione e le Norme.

Per il Piano di Tutela delle Acque della Regione Emilia-Romagna (PTA) il sito non ricade in alcuna delle zone di protezione delle acque sotterranee, come è possibile evincere dall'immagine di seguito riportata.



LEGENDA

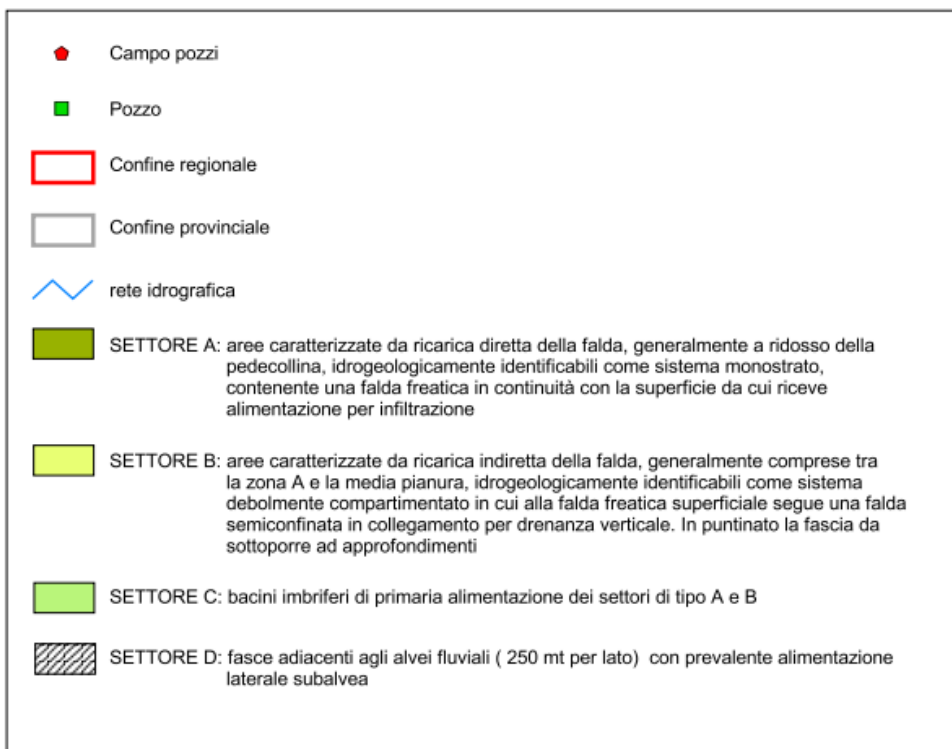


Figura 36. Estratto dalla tav. 1 del PTA Regione Emilia-Romagna – zone di protezione delle acque sotterranee

3.2.3. Piano Aria Integrato Regionale (PAIR 2020)

In adempimento a quanto stabilito dalla direttiva europea 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa e dal decreto legislativo 155/2010 emanato in sua attuazione, le Regioni hanno il compito di predisporre ed approvare i Piani regionali di qualità dell'aria, con l'obiettivo principale di individuare azioni concrete per il risanamento della qualità dell'aria e la riduzione dei livelli di inquinanti presenti sui territori regionali.

Il Piano Aria Integrato Regionale (PAIR 2020) dell'Emilia-Romagna è stato approvato con deliberazione dell'Assemblea Legislativa n. 115 dell'11 aprile 2017 ed è entrato in vigore il 21 aprile 2017. Il PAIR2020 prevede di raggiungere entro il 2020 importanti obiettivi di riduzione delle emissioni dei principali inquinanti rispetto al 2010: del 47% per le polveri sottili (PM10), del 36% per gli ossidi di azoto, del 27% per ammoniaca e composti organici volatili e del 7% per l'anidride solforosa) che permetteranno di ridurre la popolazione esposta al rischio di superamento del limite giornaliero consentito di PM10, dal 64% al 1%.

La parola chiave del PAIR 2020 è "integrazione", nella convinzione che per rientrare negli standard di qualità dell'aria sia necessario agire su tutti i settori che contribuiscono all'inquinamento atmosferico oltre che al cambiamento climatico e sviluppare politiche e misure coordinate ai vari livelli di governo (locale, regionale, nazionale) e di bacino padano.

Il PAIR2020 per raggiungere gli obiettivi fissati, prevede ben 94 misure per il risanamento della qualità dell'aria, differenziate in sei ambiti di intervento:

- gestione sostenibile delle città;
- mobilità di persone e merci;
- risparmio energetico e riqualificazione energetica;
- attività produttive;
- agricoltura;
- acquisti verdi della pubblica amministrazione (Green Public Procurement).

3.2.4. Programmazione Europea Clean Energy Package

Il Regolamento (UE) 2018/1999 del parlamento europeo e del consiglio dell'11 dicembre 2018 regola e istituisce un meccanismo di governance per:

- attuare strategie e misure volte a conseguire gli obiettivi e traguardi dell'Unione dell'energia e gli obiettivi a lungo termine dell'Unione relativi alle emissioni dei gas a effetto serra conformemente all'accordo di Parigi, e in particolare, per il primo decennio compreso tra il 2021 e il 2030, i traguardi dell'Unione per il 2030 in materia di energia e di clima;
- incoraggiare la cooperazione tra gli Stati membri, anche, se del caso, a livello regionale, al fine di conseguire gli obiettivi e i traguardi dell'Unione dell'energia;

- assicurare la tempestività, la trasparenza, l'accuratezza, la coerenza, la comparabilità e la completezza delle informazioni comunicate dall'Unione e dagli Stati membri al segretariato della convenzione UNFCCC e dell'accordo di Parigi;
- contribuire a garantire una maggiore certezza normativa nonché una maggiore certezza per gli investitori e a sfruttare appieno le opportunità per lo sviluppo economico, la promozione degli investimenti, la creazione di posti di lavoro e la coesione sociale.

Il meccanismo di governance è basato sulle strategie a lungo termine, sui piani nazionali integrati per l'energia e il clima che coprono periodi di dieci anni a partire dal decennio 2021-2030, sulle corrispondenti relazioni intermedie nazionali integrate sull'energia e il clima trasmesse dagli Stati membri e sulle modalità integrate di monitoraggio della Commissione. Il meccanismo di governance garantisce al pubblico effettive opportunità di partecipare alla preparazione di tali piani nazionali e di tali strategie a lungo termine. Esso comprende un processo strutturato, trasparente e iterativo tra la Commissione e gli Stati membri volto alla messa a punto e alla successiva attuazione dei piani nazionali integrati per l'energia e il clima, anche per quanto riguarda la cooperazione regionale, e la corrispondente azione della Commissione.

Il regolamento si applica alle cinque dimensioni dell'Unione dell'energia, che sono strettamente correlate e si rafforzano reciprocamente:

- a) sicurezza energetica;
- b) mercato interno dell'energia;
- c) efficienza energetica;
- d) decarbonizzazione;
- e) ricerca, innovazione e competitività.

Il presente progetto si allinea perfettamente con le indicazioni di tale programma che è stato recepito a livello nazionale con il Piano nazionale integrato per l'energia e il clima che sarà esposto nel seguente paragrafo.

3.2.5. Strategia energetica nazionale (SEN)

Lo scenario di policy nazionale denominato scenario SEN, è stato disegnato per raggiungere gli obiettivi della SEN post-consultazione e delineare gli interventi e gli effetti. I principali obiettivi stabiliti sono:

- riduzione dei consumi finali di energia nel periodo 2021-30 pari all'1,5% annuo dell'energia media consumata nel triennio 2016-2018 (escludendo il settore trasporti), in accordo alla proposta di nuova direttiva sull'efficienza energetica (COM(2016)761 final)¹⁷, tenendo conto dei criteri di flessibilità indicati nella stessa proposta: si tratta di un obiettivo condiviso, e comunque necessario per il raggiungimento dell'obiettivo di riduzione delle emissioni nei settori ESD;

- fonti energetiche rinnovabili, pari al 28% dei consumi finali lordi al 2030 (FER elettriche pari al 55% del consumo interno lordo di elettricità);
- phase-out del carbone nella generazione elettrica al 2025.

La tabella a seguire riporta i principali indicatori di sintesi che emergono dallo scenario SEN, raffrontati con quelli dello scenario BASE

	Unità di misura	Dati storici			Scen. BASE 2030	Scen. SEN 2030
		2005	2010	2015		
Energia Primaria	Mtep	190	177.9	156.2	151.2	135.9
Intensità energetica (En Pr/PIL)	tep/M€ ₁₃	116	110	99	81	72.1
Riduzione energia primaria vs primes 2007	%	1%	-11%	-26%	-35%	-42%
Dipendenza energetica	%	83%	83%	76%	72%	64%
Consumi finali¹⁹	Mtep	137,2	128,5	116,4	118	108
Elettrificazione usi finali	%	18.9%	20.0%	21.2%	22.5%	24%
Consumi specifici pro capite (Consumi Residenziale/Pop)	tep/ab	0.58	0.60	0.53	0.50	0.44
Intensità energetica industria (Consumi/VA)	tep/M€ ₁₃	156.0	129.4	118.3	106.3	100.3
Intensità energetica Terziario (consumi/VA)	tep/M€ ₁₃	17.0	18.3	16.5	14.4	12.7
Consumi specifici trasporto passeggeri	tep/Mtkm	33.0	33.0	31.6	27.2	25.9
Consumi specifici trasporto merci	tep/Mtkm	38.0	36.7	36.2	32.3	31.8
%FER ²⁰	%	7,5%	13.0%	17.5%	21.6%	28%
FER_H&C	%	8,2%	15.6%	19.2%	23.9%	30%
FER_E	%	16.3%	20.1%	33.5%	37.7%	55%
FER_T	%	1,0%	4,8%	6.4%	12.2%	20.6%
Emissioni di gas a effetto serra²¹	MtCO₂ eq	579	505	433	392	332
Riduzione emissioni Non-ETS vs 2005	%	0%	-8%	-16%	-24%	-33%
Riduzione emissioni ETS vs 2005	%	0%	-19%	-37%	-44%	-57%

Fonte: RSE, ISPRA, ENEA, GSE, Eurostat

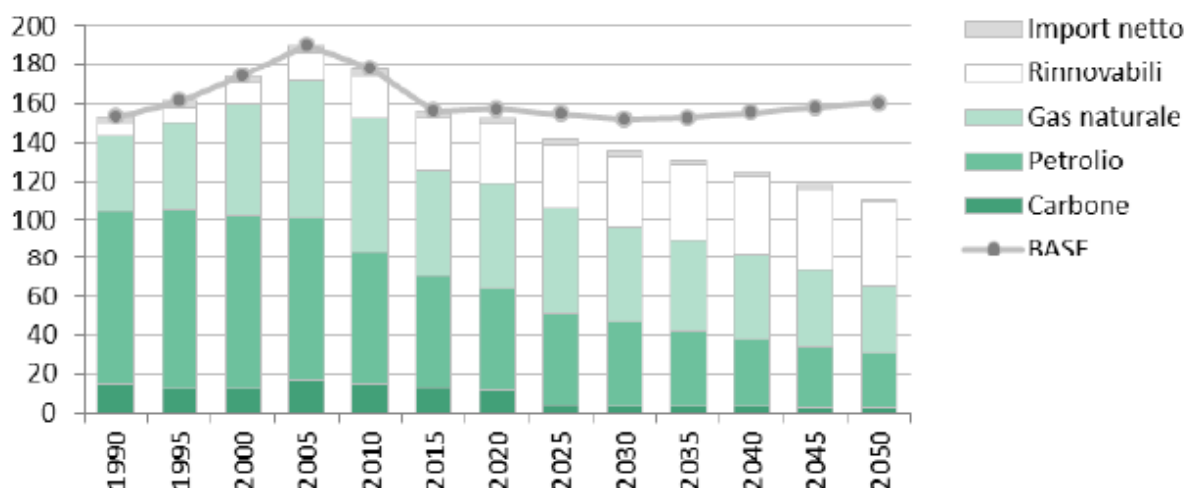
Tabella 3. Principali risultati dello scenario SEN

Nella proiezione dello scenario SEN emerge una significativa riduzione dei consumi primari rispetto allo scenario BASE al 2030, circa 15 Mtep, e ancor di più rispetto al dato registrato nel 2015, 20 Mtep. La riduzione dei consumi primari è guidata dalla contrazione dei consumi di carbone e prodotti petroliferi; anche il gas naturale contribuisce alla riduzione dei consumi totali, ma acquista maggiore rilevanza nel settore trasporto merci (Figura 7). Dei 50 Mtep, che si prevede siano forniti dal gas, corrispondenti a circa 60 miliardi di Sm³, infatti oltre l'8% è attribuito al settore trasporti, la stessa percentuale al terziario (commercio e agricoltura), circa il 38% al settore termoelettrico, il 27% al residenziale e il 15% ai consumi industriali.

In aggiunta allo scenario 2030, viene qui di seguito presentata una proiezione al 2050 dello scenario SEN. L'esigenza emersa durante la consultazione, relativa alla definizione di un orizzonte completo delle politiche energetiche ed ambientali, è condivisibile; pertanto, lo scopo di questo scenario è di valutare gli effetti della SEN nell'orizzonte temporale della roadmap europea 2050. L'obiettivo della politica è quindi di accogliere pienamente l'obiettivo di decarbonizzazione al 2050.

Considerato il lungo termine dello scenario, si tratta di un esercizio da utilizzare con prudenza e flessibilità e monitorare in modo attivo; tutte le cautele già espresse per gli scenari in generale sono da ritenersi, in questo caso, ancor più enfatizzate, a causa degli ovviamente maggiori margini di incertezza, legati alle dinamiche di sviluppo tecnologico, a prezzi e disponibilità delle materie prime, assetti geopolitici, etc. D'altra parte, anche l'Europa ha delineato solo una roadmap per il 2050, mentre gli obiettivi sono sempre stati e continueranno a essere definiti a cadenze decennali.

La SEN si dimostra in grado di traghettare il processo di efficientamento del sistema energetico nazionale e la graduale sostituzione delle fonti fossili con fonti rinnovabili come mostrato in figura.



Fonte: RSE

Figura 37. Proiezione dello scenario SEN al 2050

Nel 2050 le FER coprirebbero quasi la metà dei consumi finali lordi. Nel settore elettrico, le rinnovabili diventerebbero di gran lunga prevalenti, con una copertura dei consumi finali lordi di oltre l'85%. Assai rilevante sarebbe anche la penetrazione delle rinnovabili nei settori termico e trasporti (intorno al 50%).

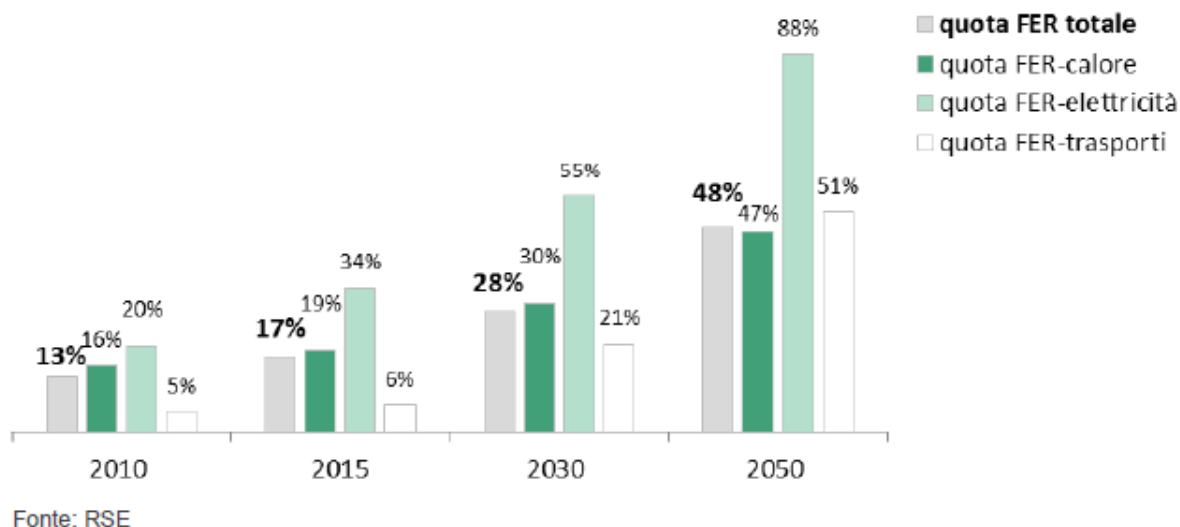


Figura 38. Quota FER – proiezione scenario SEN al 2050

Come detto sopra, si registra un ulteriore, forte sviluppo della produzione elettrica da FER (370 TWh), principalmente FER intermittenti, come eolico e fotovoltaico, che raggiunge una quota del 93% sulla produzione elettrica nazionale (Figura 14). La restante quota della produzione nazionale è coperta invece dal gas naturale.

Questo processo sostiene anche l'elettificazione dei settori di uso finale (24% nel 2030 e 34% nel 2050). Il largo sviluppo del fotovoltaico è agevolato dalla prevista riduzione del costo dei sistemi di accumulo al 2050.

La SEN si dimostra in grado di ridurre in modo drastico le emissioni di CO₂ del settore energetico rispetto ad un'evoluzione di riferimento (scenario BASE) al 2050, in coerenza con gli obiettivi di decarbonizzazione profonda della Roadmap EU 2050.

Il percorso descritto di progressiva transizione verso modelli energetici a ridotte emissioni richiede un impegno importante a sostegno dell'evoluzione tecnologica e per la ricerca e sviluppo di nuove tecnologie; tale impegno deve essere pervasivo in tutti i settori, dalle rinnovabili alle tecnologie per la decarbonizzazione dei combustibili tradizionali, dall'efficienza energetica ai trasporti.

Le principali risultanze emerse in termini programmatici hanno evidenziato la necessità di investire nei seguenti settori prioritari:

- sviluppo di processi produttivi simbiotici che incrementino l'efficienza energetica nell'industria, con riduzione significativa di materie prime, scorie ed emissioni di CO₂;
- sviluppo di dispositivi e materiali ad alta efficienza energetica nell'industria, che consentano anche il recupero e la valorizzazione dei cascami termici industriali;

- sviluppo di pompe di calore e accumuli termici innovativi, destinati all'integrazione negli edifici per l'aumento dell'efficienza energetica e la riduzione dei consumi di climatizzazione;
- sviluppo di processi e materiali innovativi per la produzione e la conversione energetica di biomasse e biocombustibili;
- realizzazione di un parco tecnologico dotato di impianti dimostrativi innovativi per la produzione di energia termica ed elettrica da fonte solare;
- sviluppo e dimostrazione di reti intelligenti e di sistemi di accumulo distribuiti destinati all'impiego di reti AT/MT/BT con forte presenza di fonti rinnovabili distribuite, in grado di consolidare la leadership industriale di settore, offrendo agli utilizzatori finali soluzioni smart, efficienti, flessibili e riproducibili in altri contesti di mercato e reti.

Completa il quadro una serie di tecnologie trasversali e di attività di ricerca di base, finalizzate allo sviluppo di materiali innovativi e critici in applicazioni chiave per il settore energetico (stoccaggio e produzione di energia) e alla produzione fotochimica di fuels e chemicals.

In tale contesto è possibile immaginare anche un ruolo per l'idrogeno, caratterizzato da investimenti pubblici e privati calanti e il sopravvento tecnologico di RES e accumuli elettrochimici nella mobilità elettrica; lo sbocco nel power-to-gas appare quello più promettente ma saranno ancora necessari notevoli investimenti in R&S.

La SEN ha costituito la base programmatica e politica per la successiva adozione del Piano Nazionale integrato per l'energia e il clima, il cui estratto è riportato nel paragrafo seguente.

3.2.6. Piano Nazionale Integrato per l'Energia e per il Clima (PNIEC)

L'Italia, condivide l'approccio olistico proposto dal Regolamento Governance, che mira a una strategia organica e sinergica sulle cinque dimensioni dell'energia sopra esposte.

Gli obiettivi generali perseguiti dall'Italia sono:

- a) accelerare il percorso di decarbonizzazione, considerando il 2030 come una tappa intermedia verso una decarbonizzazione profonda del settore energetico entro il 2050 e integrando la variabile ambiente nelle altre politiche pubbliche;
- b) mettere il cittadino e le imprese (in particolare piccole e medie) al centro, in modo che siano protagonisti e beneficiari della trasformazione energetica e non solo soggetti finanziatori delle politiche attive; ciò significa promozione dell'autoconsumo e delle comunità dell'energia rinnovabile, ma anche massima regolazione e massima trasparenza del segmento della vendita, in modo che il consumatore possa trarre benefici da un mercato concorrenziale;
- c) favorire l'evoluzione del sistema energetico, in particolare nel settore elettrico, da un assetto centralizzato a uno distribuito basato prevalentemente sulle fonti rinnovabili;

- d) adottare misure che migliorino la capacità delle stesse rinnovabili di contribuire alla sicurezza e, nel contempo, favorire assetti, infrastrutture e regole di mercato che, a loro volta contribuiscano all'integrazione delle rinnovabili;
- e) continuare a garantire adeguati approvvigionamenti delle fonti convenzionali, perseguendo la sicurezza e la continuità della fornitura, con la consapevolezza del progressivo calo di fabbisogno di tali fonti convenzionali, sia per la crescita delle rinnovabili che per l'efficienza energetica;
- f) promuovere l'efficienza energetica in tutti i settori, come strumento per la tutela dell'ambiente, il miglioramento della sicurezza energetica e la riduzione della spesa energetica per famiglie e imprese;
- g) promuovere l'elettrificazione dei consumi, in particolare nel settore civile e nei trasporti, come strumento per migliorare anche la qualità dell'aria e dell'ambiente;
- h) accompagnare l'evoluzione del sistema energetico con attività di ricerca e innovazione che, in coerenza con gli orientamenti europei e con le necessità della decarbonizzazione profonda, sviluppino soluzioni idonee a promuovere la sostenibilità, la sicurezza, la continuità e l'economicità di forniture basate in modo crescente su energia rinnovabile in tutti i settori d'uso e favoriscano il riorientamento del sistema produttivo verso processi e prodotti a basso impatto di emissioni di carbonio che trovino opportunità anche nella domanda indotta da altre misure di sostegno;
- i) adottare, anche tenendo conto delle conclusioni del processo di Valutazione Ambientale Strategica e del connesso monitoraggio ambientale, misure e accorgimenti che riducano i potenziali impatti negativi della trasformazione energetica su altri obiettivi parimenti rilevanti, quali la qualità dell'aria e dei corpi idrici, il contenimento del consumo di suolo e la tutela del paesaggio;
- j) continuare il processo di integrazione del sistema energetico nazionale in quello dell'Unione.

L'Italia ha programmato la graduale cessazione della produzione elettrica con carbone entro il 2025, con un primo significativo step al 2023, compensata, oltre che dalla forte crescita dell'energia rinnovabile, da un piano di interventi infrastrutturali (in generazione flessibile, reti e sistemi di accumulo) da effettuare nei prossimi anni. La realizzazione in parallelo dei due processi è indispensabile per far sì che si arrivi al risultato in condizioni di sicurezza del sistema energetico. Nonostante l'apporto limitato della generazione termoelettrica da carbone in Italia in termini comparati con altri Paesi europei (apporto che rimane comunque superiore ai 30 TWh/anno e superiore ai livelli dei primi anni 2000), si ritiene evidente che la dimensione della decarbonizzazione possa e debba andare di pari passo con la dimensione della sicurezza e dell'economicità delle forniture, così come è nello spirito del Piano integrato.

Dagli scenari considerati è previsto un fabbisogno di 49 Mtep di gas naturale (circa 60 GSm³) al 2030 con un picco di consumi intorno al 2025 dovuto alla fuoriuscita del carbone dal mix di generazione elettrica. A questo va aggiunto il biometano, al momento quantificato in circa 1 GSm³ dedicato al trasporto come da sistema di obblighi di biocarburanti vigente, ma che in prospettiva potrebbe contribuire ulteriormente come fonte di gas rinnovabile in tutti gli usi finali compresa la generazione elettrica. Il sistema gas giocherà quindi un ruolo indispensabile per il sistema energetico nazionale e potrà divenire il perno del sistema energetico "ibrido" elettrico-gas, anche alla luce dello sviluppo dei gas rinnovabili (biometano, idrogeno e metano sintetico) e della spinta per la diffusione di carburanti alternativi nei trasporti.

Di particolare interesse potrebbe essere la sintesi di idrogeno a partire da elettricità rinnovabile in eccesso, da impiegarsi a fini di accumulo o immissione nelle reti gas, anche previa metanazione.

Da quanto sopra esposto si evince quanto la realizzazione dell'HUB di ricerca sia perfettamente in linea con gli obiettivi del piano al fine di sperimentare la funzionalità, convenienza e replicabilità di diverse soluzioni tecnologiche riguardanti l'uso dell'idrogeno.

3.2.7. Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza

La transizione ecologica, come indicato dall'Agenda 2030 dell'ONU e dai nuovi obiettivi europei per il 2030, è alla base del nuovo modello di sviluppo italiano ed europeo. Intervenire per ridurre le emissioni inquinanti, prevenire e contrastare il dissesto del territorio, minimizzare l'impatto delle attività produttive sull'ambiente è necessario per migliorare la qualità della vita e la sicurezza ambientale, oltre che per lasciare un Paese più verde e una economia più sostenibile alle generazioni future. Anche la transizione ecologica può costituire un importante fattore per accrescere la competitività del nostro sistema produttivo, incentivare l'avvio di attività imprenditoriali nuove e ad alto valore aggiunto e favorire la creazione di occupazione stabile.

Le Linee guida elaborate dalla Commissione Europea per l'elaborazione dei PNRR identificano le Componenti come gli ambiti in cui aggregare progetti di investimento e riforma dei Piani stessi.

Ciascuna componente riflette riforme e priorità di investimento in un determinato settore o area di intervento, ovvero attività e temi correlati, finalizzati ad affrontare sfide specifiche e che formano un pacchetto coerente di misure complementari.

Per abilitare e accogliere l'aumento di produzione da fonti rinnovabili, ma anche per aumentarne la resilienza a fenomeni climatici estremi sempre più frequenti, la seconda linea di intervento ha l'obiettivo di potenziare (aumento della capacità per 6GW, miglioramento della resilienza di 4.000 km della rete elettrica) e digitalizzare le infrastrutture di rete.

Un ruolo rilevante all'interno della terza linea progettuale è riservato all'idrogeno. Nel luglio 2020 la Strategia europea sull'idrogeno ha previsto una forte crescita dell'idrogeno verde nel mix energetico, per far fronte alle esigenze di progressiva decarbonizzazione di settori con assenza di

soluzioni alternative (o con soluzioni meno competitive). La strategia europea prevede un incremento nel mix energetico fino al 13-14 per cento entro il 2050, con un obiettivo di nuova capacità installata di elettrolizzatori per idrogeno verde pari a circa 40 GW a livello europeo. L'Italia, in linea con la strategia europea, intende perseguire questa opportunità e promuovere la produzione e l'utilizzo di idrogeno, in particolare in questa Componente: i) sviluppando progetti flagship per l'utilizzo di idrogeno nei settori industriali hard-to-abate, a partire dalla siderurgia; ii) favorendo la creazione di "hydrogen valleys", facendo leva in particolare su aree con siti industriali dismessi; iii) abilitando – tramite stazioni di ricarica – l'utilizzo dell'idrogeno nel trasporto pesante e in selezionate tratte ferroviarie non elettrificabili; iv) supportando la ricerca e sviluppo e completando tutte le riforme e regolamenti necessari a consentire l'utilizzo, il trasporto e la distribuzione di idrogeno.

3.2.8. Decreto Legislativo RED II.

Il 15 Dicembre 2021 è entrato in vigore il Decreto legislativo RED II come attuazione della Direttiva (UE) 2018/2001 del Parlamento Europeo e del consiglio sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili.

La norma, dunque, ha come finalità quella di prevedere delle misure che vadano a accelerare quanto stabilito all'interno del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) in materia di energia da fonti rinnovabili, conformemente al Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC). Nello specifico l'Art. 38 riporta quanto segue:

"La realizzazione di elettrolizzatori per la produzione di idrogeno è autorizzata secondo le procedure seguenti:

- a) la realizzazione di elettrolizzatori con potenza inferiore o uguale alla soglia di 10 MW, ovunque ubicati anche qualora connessi a impianti alimentati da fonti rinnovabili esistenti, autorizzati o in corso di autorizzazione, costituisce attività in edilizia libera e non richiede il rilascio di uno specifico titolo abilitativo, fatta salva l'acquisizione degli atti di assenso, dei pareri, delle autorizzazioni o nulla osta da parte degli enti territorialmente competenti in materia paesaggistica, ambientale, di sicurezza e di prevenzione degli incendi e del nulla osta alla connessione da parte del gestore della rete elettrica ovvero del gestore della rete del gas naturale;*
- b) gli elettrolizzatori e le infrastrutture connesse ubicati all'interno di aree industriali ovvero di aree ove sono situati impianti industriali anche per la produzione di energia da fonti rinnovabili, ancorché non più operativi o in corso di dismissione, la cui realizzazione non comporti occupazione in estensione delle aree stesse, né aumento degli ingombri in altezza rispetto alla situazione esistente e che non richiedano una variante agli strumenti urbanistici adottati, sono autorizzati mediante la procedura abilitativa semplificata di cui all'articolo 6 del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28;*

- c) *gli elettrolizzatori stand-alone e le infrastrutture connesse non ricadenti nelle tipologie di cui alle lettere a) e b) sono autorizzati tramite un'autorizzazione unica rilasciata:*
- 1) *dal Ministero della transizione ecologica tramite il procedimento unico ambientale di cui all'articolo 27 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n.152, qualora tali progetti siano sottoposti a valutazione di impatto ambientale di competenza statale sulla base delle soglie individuate dall'Allegato II alla parte seconda del medesimo decreto legislativo;*
 - 2) *dalla Regione o Provincia Autonoma territorialmente competente nei casi diversi da quelli di cui al numero 1);*
- d) *gli elettrolizzatori e le infrastrutture connesse da realizzare in connessione a impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili sono autorizzati nell'ambito dell'autorizzazione unica di cui all'articolo 12 del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387, rilasciata:*
- 1) *dal Ministero della transizione ecologica qualora funzionali a impianti di potenza superiore ai 300 MW termici o ad impianti di produzione di energia elettrica off-shore;*
 - 2) *dalla Regione o Provincia Autonoma territorialmente competente nei casi diversi da quelli di cui al punto 1).*

Per quanto sopra riportato, si evince come l'impianto in progetto ricada nell'elenco di cui al punto d ovvero come impianto di elettrolisi alimentato da fonte di energia rinnovabile. Per tali impianti, aventi potenza inferiore ai 300 MW, **è prevista quindi l'autorizzazione unica** rilasciata dalla Regione territorialmente competente.

Il progetto in oggetto risulta in conclusione essere coerente e in linea con piani e programmi analizzati nei paragrafi precedenti.

4. INQUADRAMENTO AMBIENTALE

4.1. Analisi della qualità ambientale attuale

Di seguito si fornisce un quadro sullo stato dell'ambiente in cui è inserito lo stabilimento di Tozzi green, onde evidenziarne le possibili criticità. In particolare, verrà effettuato un focus sulla qualità delle 3 matrici aria, acqua e suolo attingendo dai dati forniti dagli annuari ARPAE, limitatamente alle sostanze considerate significative.

I dati riportati nel presente lavoro sono stati estrapolati dalle banche dati dell'ARPA Emilia-Romagna, disponibili online sul portale della regione.

4.1.1. Stato del clima e dell'atmosfera

Per l'analisi del sito in esame, si è fatto ricorso alle banche dati dell'ARPA Emilia-Romagna. Per la valutazione degli indicatori meteorologici della Provincia di Bologna, sono stati utilizzati i dati raccolti nel "Report della rete regionale di monitoraggio e valutazione di qualità dell'aria della Provincia di Bologna" (Anno 2020) redatto da ARPAE.

La qualità dell'aria è il risultato di una complessa compartecipazione di vari fattori: le emissioni dirette di inquinanti primari da sorgenti antropiche o naturali, i processi dinamici che hanno luogo nei bassi strati dell'atmosfera (e che sono alla base dei meccanismi di accumulo, dispersione, rimozione ecc.) e le trasformazioni chimico-fisiche che possono portare alla formazione di nuove specie (inquinanti secondari).

Le condizioni meteorologiche influiscono sulle concentrazioni misurate localmente, essendo determinanti dal punto di vista dell'efficacia dei meccanismi di trasporto orizzontale, rimescolamento verticale, rimozione per deposizione e trasformazione degli inquinanti in atmosfera. Ad integrazione della presentazione dei dati rilevati dalla rete di monitoraggio della qualità dell'aria, si riportano pertanto le statistiche mensili o stagionali dei principali indicatori meteorologici, rilevati nel periodo di osservazione (anno 2020) presso la stazione di Bologna Urbana (rappresentativa della principale area urbana della Città Metropolitana). In particolare, vengono esaminate le seguenti variabili:

- temperatura;
- precipitazioni;
- direzione e velocità del vento;
- altezza di rimescolamento;
- stabilità atmosferica.

Per alcuni parametri è stato effettuato il confronto con il 2019 e con il clima di riferimento relativo al trentennio 1961-1990 per la stazione di Bologna – Borgo Panigale. I dati di altezza di rimescolamento e stabilità per l'area urbana di Bologna derivano dalle analisi LAMA, prodotte grazie alle simulazioni operative del modello meteorologico COSMO il quale utilizza sia valori osservati sia una serie di informazioni sulle caratteristiche del territorio (orografia, uso del suolo, ecc).

Nelle sezioni dedicate ai parametri di qualità dell'aria vengono fornite indicazioni circa l'influenza della meteorologia sulla possibile occorrenza di eventi critici, con particolare riguardo ai giorni favorevoli all'accumulo di particolato ed alla formazione di ozono.

Di seguito si riportano le elaborazioni, relative alla Provincia di Bologna, effettuate utilizzando i dati delle stazioni meteorologiche rappresentative del territorio provinciale.

Temperatura

In Figura sono analizzati gli andamenti delle temperature minima, media e massima mensili (°C) per l'anno in esame; sono riportati inoltre i valori normali climatici delle temperature medie e gli scostamenti rispetto al 2019.

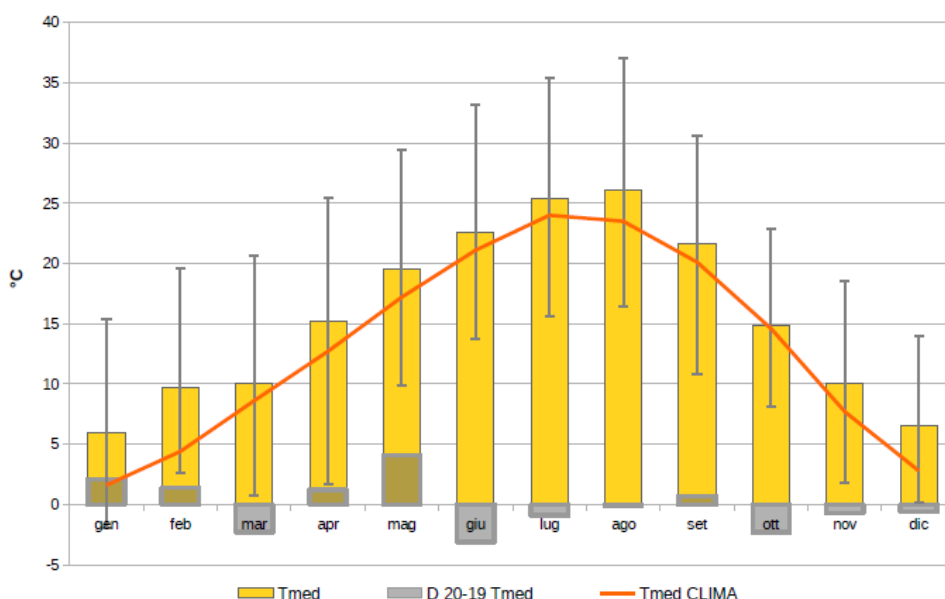


Figura 39. Bologna: temperature mensili (°C)

Il 2020 è stato un anno decisamente caldo con temperature quasi sempre sopra al clima di riferimento. Le temperature medie mensili sono variate da un minimo di -1.9°C nel mese di gennaio ad un massimo di 37°C nel mese di luglio. Le minime sono scese al di sotto di 0°C solo a gennaio.

I mesi di marzo, giugno e ottobre hanno segnato rispetto al 2019 differenze negative comprese fra -2 e -3°C, mentre i mesi di gennaio, febbraio e maggio, risultano più caldi rispetto all'anno precedente (mediamente tra 1.5 e 4°C).

Il confronto con il riferimento climatico mostra temperature medie mensili in generale più rigide nelle minime (con l'eccezione di febbraio 1,9 °C e dicembre 0.4°C) e più calde nelle medie e nelle massime in tutti i mesi, queste ultime decisamente più elevate (da 4°C a ottobre fino a 11,5°C di febbraio). L'estate non ha presentato anomalie climatiche rilevanti e a luglio si è verificata la prima breve, ma intensa, ondata di calore (27-31 luglio). Le temperature sono tornate sopra alla norma del periodo negli ultimi due mesi dell'anno nei quali sono stati registrati scostamenti dai valori di riferimento 1961-1990 dell'ordine di 2-4°C.

Precipitazioni

La precipitazione può risultare un fattore influente nell'efficacia dei meccanismi di rimozione degli inquinanti, in base alla quantità di pioggia ma anche grazie al significativo rimescolamento delle masse d'aria associato al passaggio delle perturbazioni. Per quanto riguarda la quantità di precipitazioni, in figura sono rappresentate le cumulate mensili (mm) dell'anno in esame, i valori normali climatici di queste e gli scostamenti rispetto al 2019.

Le precipitazioni totali annuali registrano -37% rispetto al riferimento climatico (ppt CLIMA nel grafico) e una variazione di circa il -32% rispetto al 2019 nei millimetri totali di pioggia: circa 653 mm nel 2019 e 442 mm nel 2020.

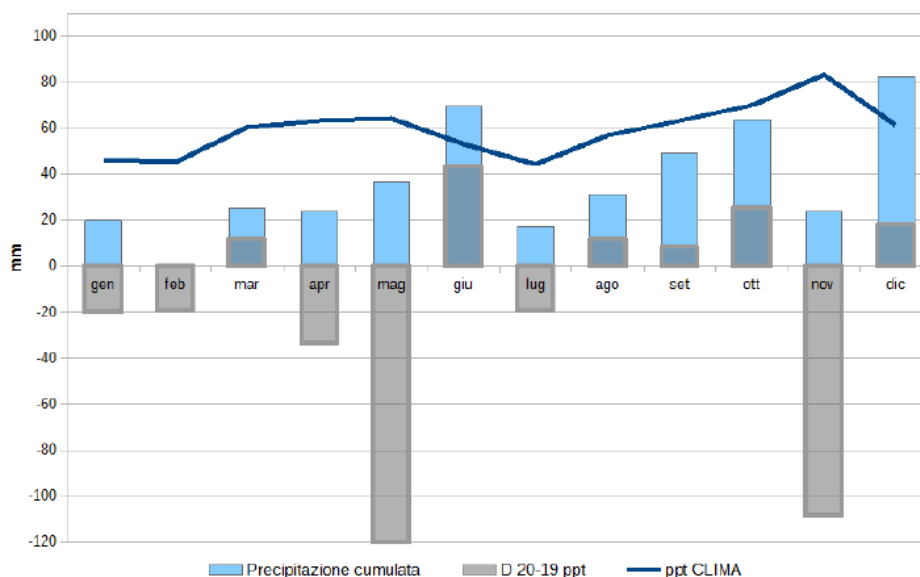


Figura 40. Bologna: precipitazioni cumulate mensili (mm)

Il 2020 è stato un anno decisamente secco con sensibili anomalie mensili. L'anno ha esordito con una sequenza di cinque mesi di piogge scarse, risultata nel valore più basso di precipitazioni medie regionali totali dal 1° gennaio al 31 maggio, mai misurato dal 1961 a oggi (Arpaie Rapporto IdroMeteoClima 2020).

Scostamenti negativi importanti si sono registrati in maggio e novembre, sia rispetto alla norma sia al 2019, mentre anomalie positive pluviometriche sono state osservate a giugno (16%) e dicembre (21%). In generale il mese con le maggiori precipitazioni, circa 82 mm di pioggia (ovvero un quinto del quantitativo annuale), è stato dicembre, risultato il più piovoso dal 1961, seguito da giugno con 69 mm di pioggia. Febbraio invece è stato caratterizzato da scarsissime precipitazioni (0,4 mm), risultando in assoluto il mese con quantitativi più bassi rispetto alla norma.

Dal punto di vista della rimozione degli inquinanti tramite meccanismi di deposizione umida viene fissata come soglia di significatività una precipitazione cumulata giornaliera di 0,3 mm (sopra ai valori della sensibilità strumentale e di fenomeni di condensa di rugiade e umidità atmosferica). Inoltre,

tale scelta si può ricondurre anche alla definizione di "giorno critico per l'accumulo di PM10" elaborata da Arpae-SIMC.

Direzione e velocità del vento

Il vento costituisce un fattore determinante nella dinamica del trasporto in orizzontale degli inquinanti: la direzione prevalente può fornire indicazioni sulle zone da e verso cui questi tendono ad essere trasportati, mentre la velocità del vento influenza la rapidità di allontanamento dalle sorgenti di emissione e i meccanismi di accumulo. La rosa dei venti annuale riportata in figura costituisce la rappresentazione della distribuzione in frequenza delle classi di velocità media oraria del vento (m/s) per direzione di provenienza (°N) per il 2020.

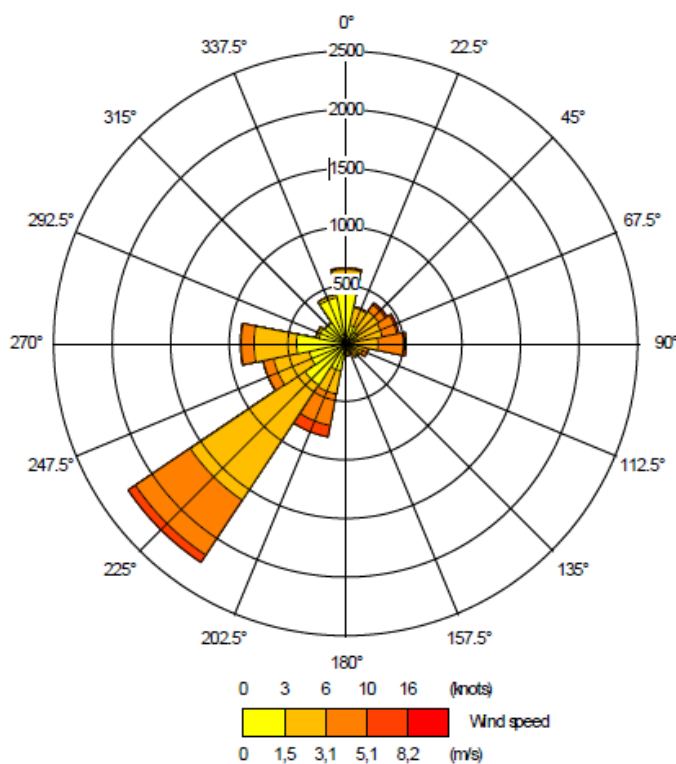


Figura 41. Bologna: Rosa dei venti, anno 2020

Si osserva una netta prevalenza delle classi di intensità relativamente modesta (con valori fino a 3m/s) mentre i venti provengono in gran parte dal quadrante sud-occidentale. Rispetto al 2019, vi è stato un incremento nelle classi di calma di vento (<1,5 m/s).

La figura seguente permette di evidenziare le diverse caratteristiche stagionali dell'anno in esame. Nei mesi invernali (gen-feb-dic) prevalgono le direzioni tra Sud-Sud Ovest e Ovest e le velocità sono più frequentemente comprese entro i 3m/s, con un aumento rispetto allo scorso inverno delle calme di vento (<1.5 m/s). Nei mesi estivi (giu-lug-ago) si osserva una prevalenza da Sud Ovest e una distribuzione molto più uniforme nei restanti settori.

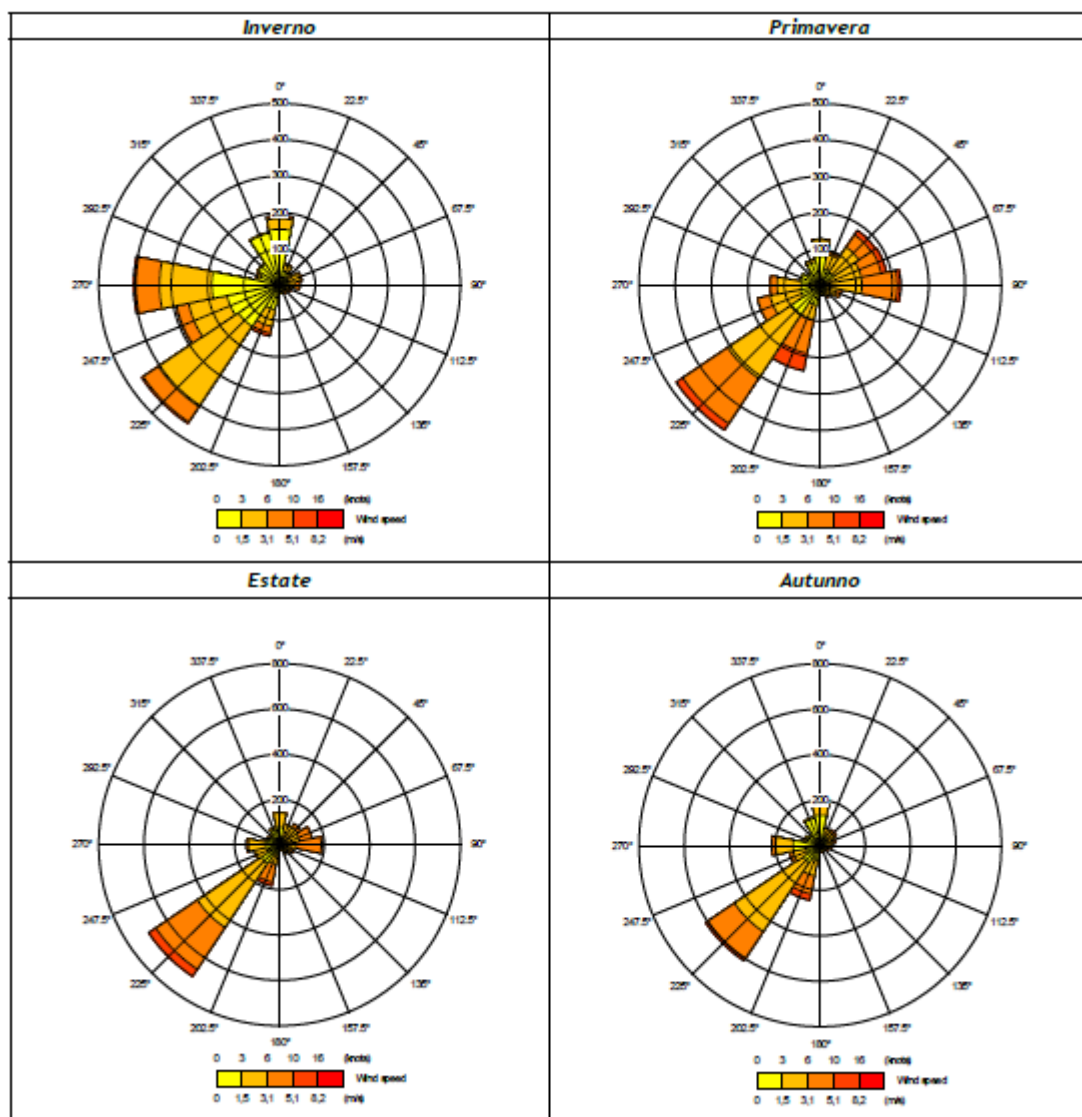


Figura 42. Bologna: Rosa dei venti stagionale, anno 2020

La suddivisione dei dati di velocità del vento secondo la scala Beaufort evidenzia come valori compresi tra 0.3 e 3.3 m/s rimangano in assoluto i più frequenti, rappresentando quasi sempre dal 70 a oltre il 90% del campione mensile e circa l'82% su base annuale. Tra le varie classi, è prevalso per tutto l'anno il grado 2 "brezza leggera" (1.6-3.3m/s), mentre il grado 1 "bava di vento" (0.3-1.5m/s) prevale nel primo e nell'ultimo trimestre. Le classi associate a velocità superiori risultano maggiormente popolate nel mese di aprile, fino a punte di grado 5. Rispetto al 2019 vi è una maggiore incidenza di stati di calma di vento (2.4% su base annuale). Il maggior numero di "calme" (<0.2m/s) si è registrato nel mese di novembre, ma sia il primo sia l'ultimo trimestre presentano valori decisamente positivi.

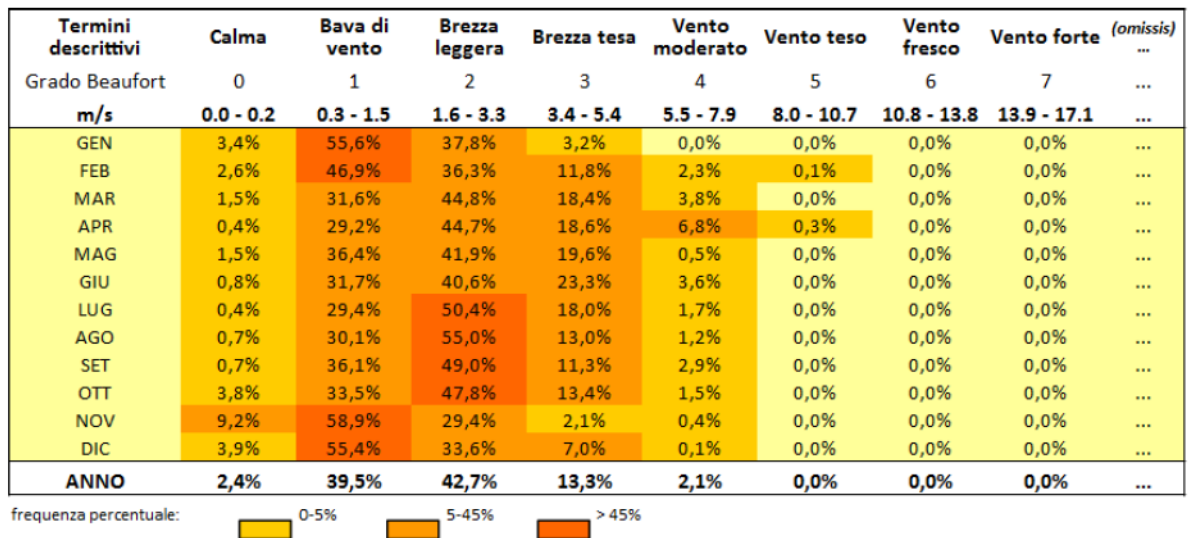


Figura 43. Distribuzione delle velocità del vento secondo la scala Beaufort, anno 2020

Altezza di rimescolamento

Lo strato di rimescolamento si estende dal suolo alla zona di inversione termica ed è lo strato all'interno del quale i moti turbolenti di origine sia termica (legati al riscaldamento della superficie) che meccanica (legati all'azione del vento) pilotano la dispersione degli inquinanti. In linea generale un maggiore spessore di tale strato indicherà un più efficace rimescolamento in verticale e quindi una minore concentrazione misurata al suolo.

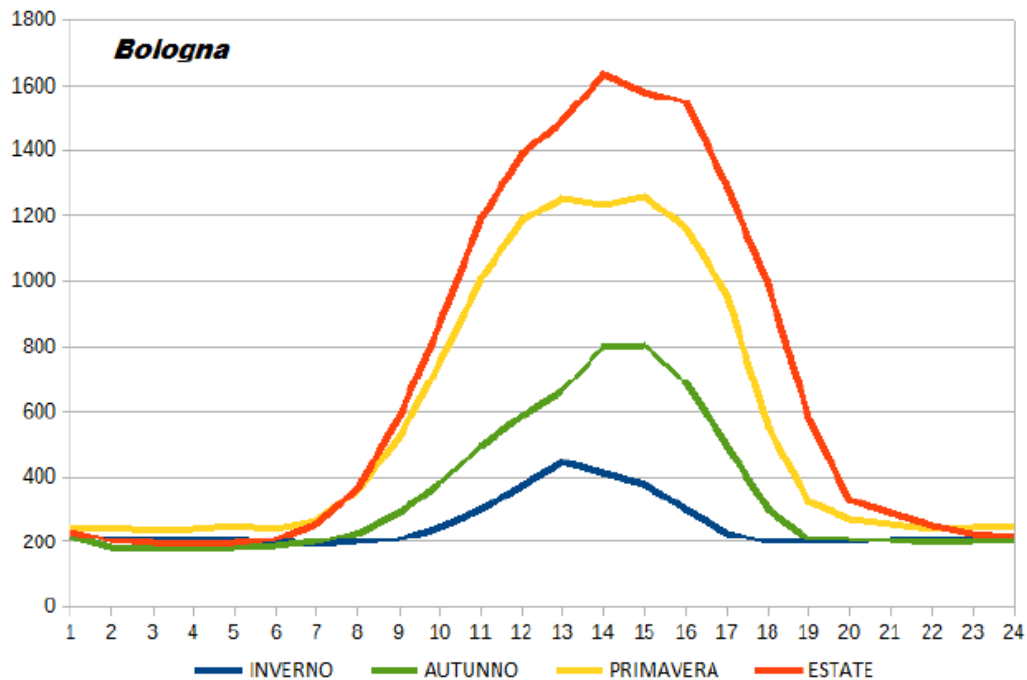


Figura 44. Bologna: altezza di rimescolamento (m), giorno tipo stagionale 2020

L'altezza dello strato di rimescolamento è soggetta a variazioni giornaliere e stagionali, dipendendo dal ciclo radiativo del suolo e dalle condizioni meteorologiche. In figura sono riportati gli andamenti medi sulle 24 ore dell'altezza di rimescolamento (m) per le varie stagioni del 2020. Si osserva un innalzamento a partire dalle prime ore del mattino (più tardi e più gradualmente in inverno, più rapidamente in estate) fino a raggiungere il valore massimo nel pomeriggio, nella fascia oraria dalle 13 alle 15. Segue una diminuzione all'approssimarsi delle ore serali (molto più rapida e più tardi in estate) fino a raggiungere i valori minimi caratteristici delle ore notturne. Nel periodo diurno la variazione stagionale risulta decisamente più marcata: lo spessore dello strato di rimescolamento arriva al massimo fino a circa 450 m nei mesi invernali e a valori oltre i 1600 m in estate, in concomitanza con la maggiore occorrenza di condizioni instabili. I valori notturni sono confrontabili nelle varie stagioni (attorno a 200m).

Stabilità atmosferica

Le categorie di stabilità atmosferica sono utili ai fini della valutazione delle condizioni presenti nello strato di rimescolamento, ovvero del grado di turbolenza che lo caratterizza e conseguentemente della rapidità della dispersione delle sostanze inquinanti o viceversa della tendenza all'accumulo. Viene solitamente utilizzata una classificazione semplificata di tipo qualitativo, detta Pasquill-Gifford, che prevede 6 condizioni:

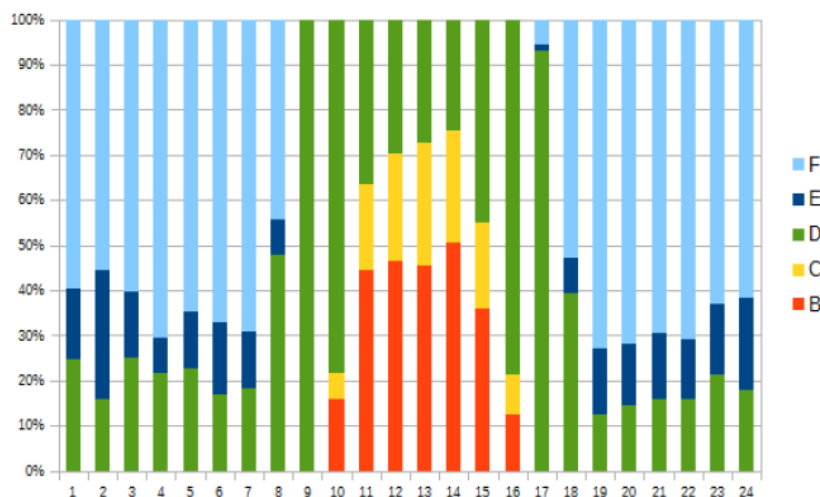
- classe A o fortemente instabile
- classe B o moderatamente instabile
- classe C o debolmente instabile
- classe D o neutrale
- classe E o debolmente stabile
- classe F o stabile.

Di seguito sono riportati i grafici relativi ai giorni tipo stagionali della frequenza percentuale con cui ricorrono le varie classi di stabilità per l'anno 2020. Si osserva la presenza di condizioni stabili (classe F) nelle prime ore del giorno e nelle ore serali, con una distribuzione temporale diversa a seconda della stagione: nel periodo autunno-inverno, a causa di temperature più basse che contribuiscono al mantenimento delle condizioni di inversione termica, la classe F persiste per un maggior numero di ore e con percentuali dal 40 al 70%; in estate invece, grazie a temperature più elevate che portano al dissolvimento anticipato delle inversioni termiche notturne, le condizioni stabili, con frequenza oltre il 60%, caratterizzano solo le prime ore del mattino fino alle 5 e si re-instaurano la sera a partire dalle ore 20-21.

Il confronto stagionale permette inoltre di evidenziare la maggior presenza della classe D riferita a condizioni neutri nelle giornate autunnali ed estive, con percentuali di occorrenza molto variabili e a tutte le ore del giorno, più persistenti al primo mattino e primo pomeriggio. La classe A, indicativa di condizioni fortemente instabili, è presente quasi esclusivamente nel periodo estivo-primaverile e con frequenza significativamente superiore al 10% nelle ore centrali della giornata, quando risultano maggiormente attivi i meccanismi di turbolenza termica.

Rispetto all'anno precedente si riscontra una diminuzione di ore nella classe A in estate, in primavera e in autunno, un maggior numero di ore in classe E e minore occorrenza della classe B nel per iodo invernale.

Giorno Tipo Invernale



Giorno Tipo Primaverile

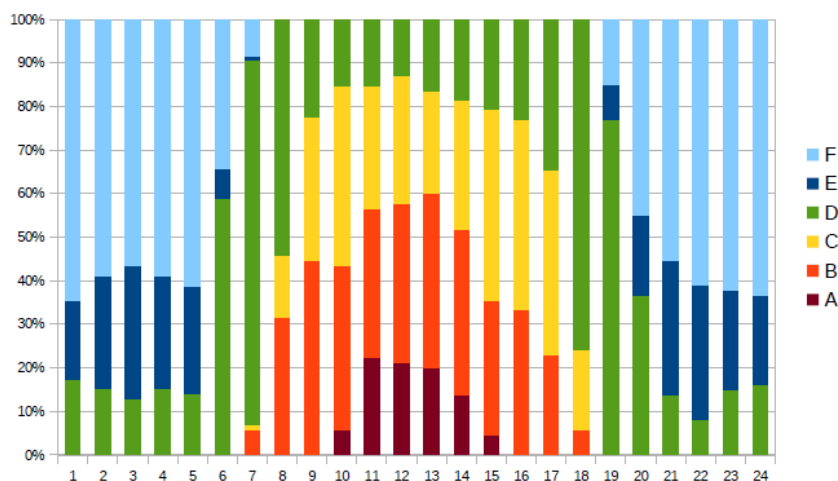


Figura 45. Bologna: classi di stabilità, giorno tipo stagionale 2020

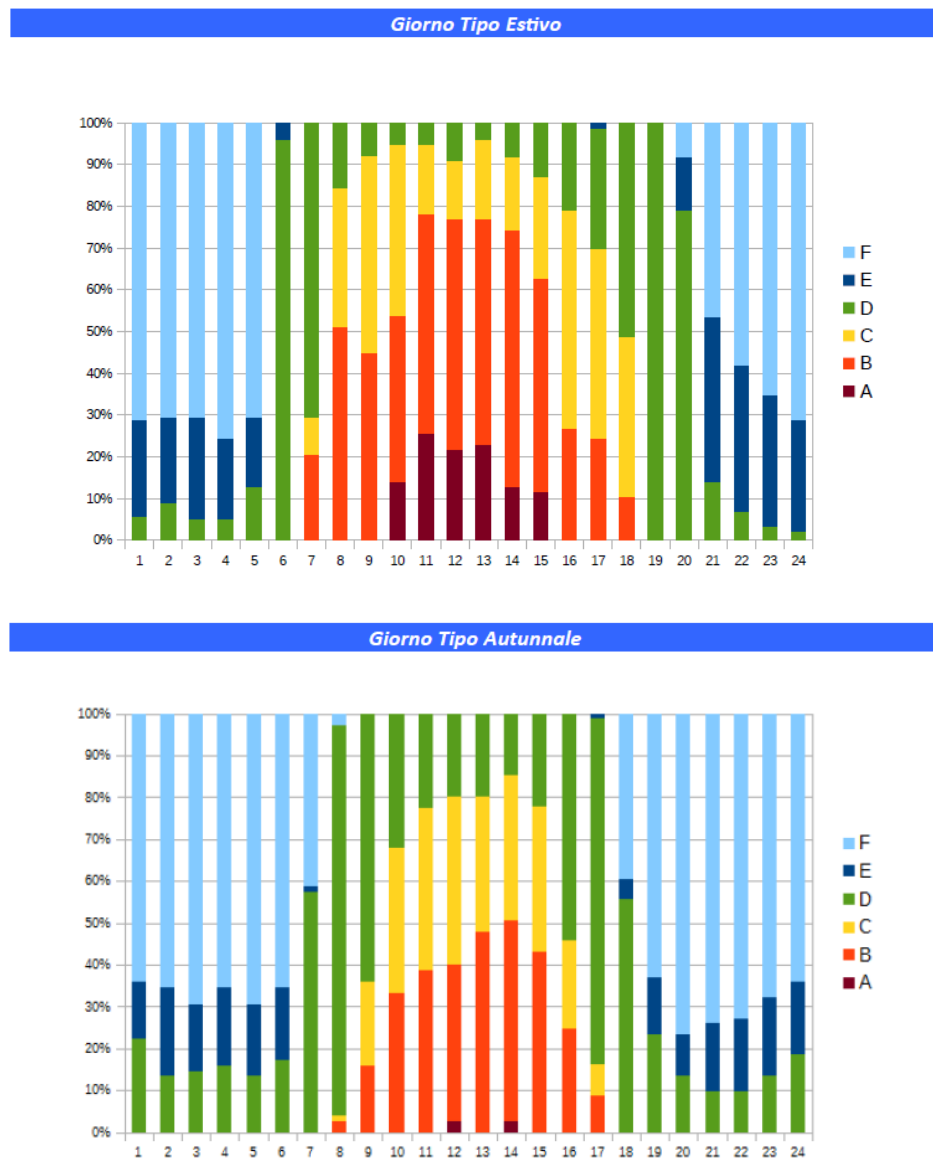


Figura 46. Bologna: classi di stabilità, giorno tipo stagionale 2020

4.1.2. Aria

L'atmosfera rappresenta l'ambiente attraverso il quale si diffondono gli inquinanti immessi da varie sorgenti. All'interno dell'atmosfera gli inquinanti, sostanze normalmente non presenti o presenti in piccolissime quantità, vengono dispersi e subiscono varie trasformazioni del loro stato fisico e chimico. Al termine del loro ciclo di vita gli inquinanti vengono trasferiti ad altri comparti del sistema attraverso processi di rimozione e di deposizione al suolo o nelle acque, ed interessano in vari modi la biosfera e la salute umana. Alcuni di questi sistemi, detti ricettori, sono particolarmente sensibili

agli effetti dell'inquinamento. Di seguito si riportano i dati estratti dalle reti di monitoraggio della qualità dell'aria della provincia di Bologna per l'anno 2020.

La valutazione della qualità dell'aria viene effettuata integrando i dati rilevati dalla rete di riferimento con informazioni ricavate utilizzando altre tecniche di campionamento e misura, non necessariamente continue.

La normativa di riferimento in materia di qualità dell'aria è il D.Lgs del 13 agosto 2010, n.155 "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa". In aprile 2017 è stato emanato il decreto «Procedure di garanzia di qualità per verificare il rispetto della qualità delle misure dell'aria ambiente, effettuate nelle stazioni delle reti di misura» (G.U. del 26 aprile 2017, n. 96) che definisce le procedure di garanzia di qualità previste per verificare il rispetto della qualità delle misure dell'aria ambiente, ai sensi dell'art. 17, comma I, lettera a), D.Lgs. n. 155/2010, demandando all'Ispra l'adozione di apposite linee guida per individuare i criteri diretti a garantire l'applicazione di procedure su base omogenea in tutto il territorio nazionale.

Il decreto DL.vo n.155/2010, oltre ad introdurre strumenti per contrastare più efficacemente l'inquinamento atmosferico, fornisce una metodologia di riferimento per la caratterizzazione delle zone (zonizzazione) e definisce i valori di riferimento che permettono di valutare la qualità dell'aria, su base annuale, considerando le concentrazioni dei diversi inquinanti. A norma del DL.vo 155/2010 la Regione Emilia Romagna ha effettuato la zonizzazione del proprio territorio in aree omogenee ai fini della valutazione della qualità dell'aria (Delibera della Giunta regionale del 27/12/2011, n. 2001), prevedendo la suddivisione del territorio in un agglomerato comprendente Bologna e comuni limitrofi, ed in tre zone omogenee: la zona "Appennino", la zona "Pianura Ovest" e la zona "Pianura Est".

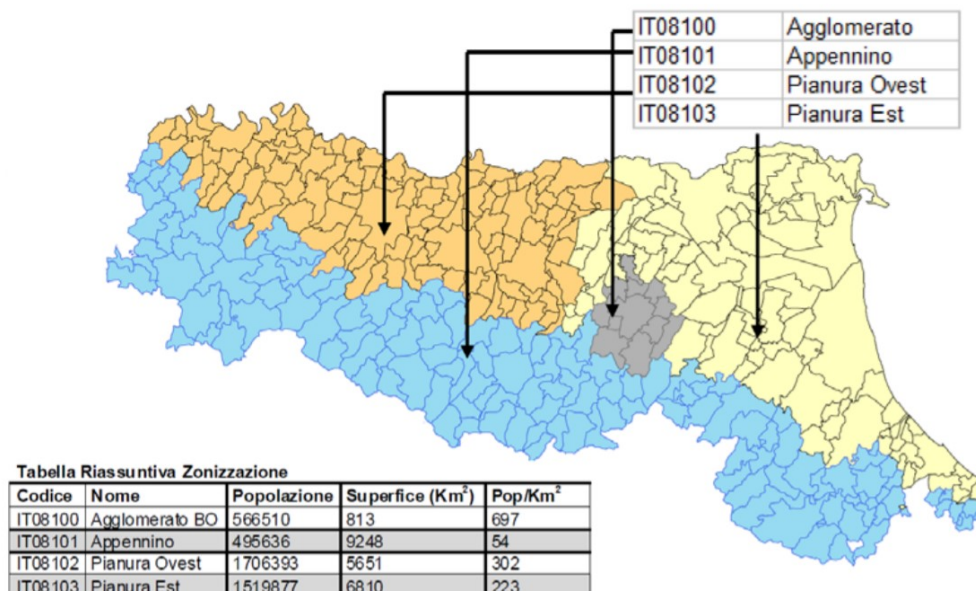


Figura 47. Zonizzazione regionale (DLgs 155/2010 e DGR 2001/2011)

Il territorio della Città Metropolitana di Bologna comprende interamente l'“Agglomerato”, parte della zona “Appennino” e parte della zona “Pianura Est”. Nella tabella seguente sono indicati i comuni che ricadono nelle zone individuate.

Agglomerato	Argelato, Calderara di Reno, Castel Maggiore, Granarolo dell'Emilia, Bologna, Castenaso, Zola Predosa, Ozzano dell'Emilia, San Lazzaro di Savena, Casalecchio di Reno, Sasso Marconi, Pianoro
Pianura Est	Crevalcore, Pieve di Cento, Galliera, San Giovanni in Persiceto , San Pietro in Casale, Malalbergo, Baricella, Castello d'Argile, San Giorgio di Piano, Sant'Agata Bolognese, Bentivoglio, Sala Bolognese, Molinella, Minerbio, Budrio, Anzola dell'Emilia, Medicina, Imola, Crespellano, Bazzano, Monteveglio, Castel Guelfo di Bologna, Castel San Pietro Terme, Mordano, Dozza
Appennino	Monte San Pietro, Castello di Serravalle, Savigno, Marzabotto, Monterezenzo, Casalfiumanese, Monzuno, Vergato, Loiano, Castel d'Aiano, Grizzana Morandi, Borgo Tossignano, Fontanelice, Gaggio Montano, Monghidoro, Castel del Rio, San Benedetto Val di Sambro, Castiglione dei Pepoli, Lizzano in Belvedere, Camugnano, Castel di Casio, Porretta Terme, Granaglione

Tabella 4. Zonizzazione per la Città Metropolitana di Bologna DGR 27/12/2011

L'area in cui è situato lo stabilimento Tozzi green ricade nella zona “Pianura Est”.

Rete di monitoraggio

La rete di monitoraggio della Città Metropolitana di Bologna è attualmente costituita da 7 stazioni di misura, distribuite su 5 comuni, così come riportato di seguito, dove è anche indicata la zonizzazione territoriale ai fini della qualità dell'aria. Nell'ambito dell'armonizzazione della rete di monitoraggio della qualità dell'aria alla zonizzazione regionale in vigore, dal 1° gennaio 2020 sono stati eliminati, dalla stazione di viale De Amicis a Imola, gli analizzatori di monossido di carbonio (CO) e composti aromatici (BTX).

	STAZIONE	TIPO	NO ₂	CO	PM ₁₀	PM _{2.5}	O ₃	BTX
Agglomerato	Bologna - Porta San Felice	Traffico urbano	✓	✓	✓	✓		✓
	San Lazzaro - Poggi	Traffico urbano	✓		✓			
	Bologna - Giardini Margherita	Fondo urbano	✓		✓	✓	✓	
	Bologna - Chiarini	Fondo suburbano	✓		✓		✓	
Pianura Est	Imola - De Amicis	Traffico urbano	✓		✓			
	Molinella - San Pietro Capofiume	Fondo rurale	✓		✓	✓	✓	
Appennino	Porretta Terme - Castelluccio	Fondo remoto	✓		✓	✓	✓	

Tabella 5. Stazioni e parametri della rete di monitoraggio

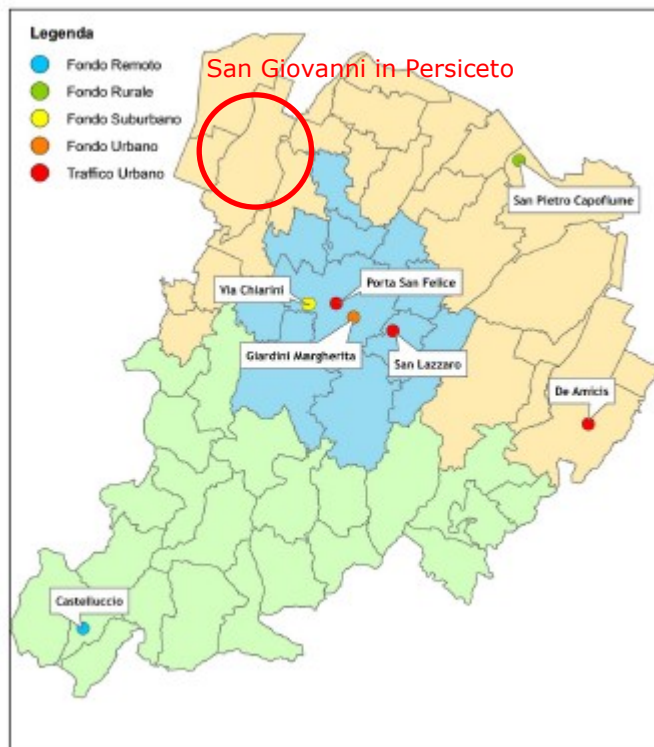


Figura 48. Disposizione delle stazioni di misura di qualità dell'aria nella città metropolitana di Bologna

Verranno di seguito analizzati in dettaglio i dati ricavati dalle elaborazioni effettuate sui rilievi delle Stazioni locali più vicine al sito di interesse.

Indicatori meteorologici per la qualità dell'aria

L'atmosfera rappresenta l'ambiente dove gli inquinanti, immessi da varie sorgenti, si diffondono, vengono dispersi e subiscono trasformazioni del loro stato fisico e chimico. Le condizioni meteorologiche interagiscono, quindi, in vari modi con i processi di formazione, dispersione, trasporto e deposizione degli inquinanti ed alcuni indicatori meteorologici possono essere posti in relazione con tali processi.

La temperatura dell'aria: ad elevate temperature sono, in genere, associati elevati valori di ozono, mentre basse temperature, durante il periodo invernale, sono spesso correlate a condizioni di inversione termica che tendono a confinare gli inquinanti in prossimità della superficie e quindi a fare aumentare le concentrazioni misurate.

Le precipitazioni e la nebbia: influenzano la deposizione e la rimozione umida di inquinanti. L'assenza di precipitazioni e di nubi riduce la capacità dell'atmosfera di rimuovere, attraverso i processi di deposizione umida e di dilavamento, gli inquinanti, in particolare le particelle fini.

L'intensità del vento: influenza il trasporto e la diffusione degli inquinanti; elevate velocità del vento tendono a favorire la dispersione degli inquinanti immessi vicino alla superficie.

La direzione del vento influenza in modo diretto la dispersione degli inquinanti.

Gli indicatori che regolano il grado di rimescolamento, e quindi di diluizione dell'inquinante emesso, sono le condizioni di stabilità dell'atmosfera e l'altezza dello strato di rimescolamento.

Altro indicatore, la diffusività atmosferica, esprime invece la capacità dell'atmosfera di disperdere, o di accumulare, gli inquinanti emessi dalle attività umane, e viene descritta da: altezza di rimescolamento, velocità di attrito, classe di stabilità dello strato limite.

Inquinanti

Di seguito verranno esaminati con riferimento ai dati ARPAE, solo quegli inquinanti tipicamente di origine antropica la cui eventuale eccessiva concentrazione nell'area della città metropolitana di Bologna può costituire un rischio per lo stabilimento. In particolare: SO₂, CO, NO_x, Particolato PM₁₀ e PM_{2,5}.

L'esame dei dati rilevati nell'anno 2020 dalle stazioni della rete di monitoraggio sul territorio provinciale di Bologna, è stato affrontato riferendosi ai valori limite e valori obiettivo definiti dalla normativa nazionale vigente, utilizzando tabelle ed elaborati grafici riferiti sia al periodo di osservazione sia agli andamenti temporali almeno degli ultimi cinque anni.

Biossido di Zolfo SO₂

Il biossido di zolfo è il naturale prodotto di ossidazione dello zolfo e dei composti che lo contengono. Nell'atmosfera l'anidride solforosa (SO₂) è ossidata ad anidride solforica (SO₃). È un gas incolore, dall'odore acre e pungente, irritante per gli occhi, la gola e le vie respiratorie. In atmosfera, attraverso le reazioni con l'ossigeno e l'acqua, contribuisce alla formazione delle piogge acide provocando effetti tossici sui vegetali, acidificazione dei corpi idrici ed effetti corrosivi su materiali da costruzione, in particolare sui monumenti. Le emissioni antropiche derivano prevalentemente dall'utilizzo di combustibili solidi e liquidi contenenti zolfo, ad esempio gasolio, nafta, carbone, legna e altro. Fino a qualche decennio fa anche a livello locale la misura di SO₂ costituiva il principale indicatore dell'inquinamento di origine antropica. Negli ultimi anni le concentrazioni sono notevolmente diminuite e spesso risultano inferiori al limite di quantificazione strumentale. I dati del 2020 confermano, come negli anni precedenti, che altri inquinanti misurati, quali il monossido di carbonio, il biossido di zolfo e il benzene, non presentano criticità: sono rimasti abbondantemente entro i limiti di legge in tutte le stazioni di rilevamento.

Nei Report di qualità dell'aria degli ultimi anni forniti da ARPAe non sono presenti dati relativi alla presenza di biossido di zolfo nella provincia di Bologna.

Biossido di Azoto NO₂ e Ossidi di Azoto NO_x

Con il termine ossidi di azoto (NO_x) viene indicato genericamente l'insieme dei due più importanti ossidi di azoto a livello di inquinamento atmosferico: il monossido di azoto (NO) e il biossido di azoto (NO₂). Il primo è un gas inodore e incolore che costituisce la componente principale delle emissioni di ossidi di azoto nell'aria e viene gradualmente ossidato a NO₂, gas di colore rosso-bruno, caratterizzato da un odore acre e pungente. Il biossido di azoto (NO₂) viene normalmente generato

a seguito di processi di combustione ad elevata temperatura: le principali sorgenti emissive sono il traffico veicolare, gli impianti di riscaldamento ed alcuni processi industriali; è per lo più un inquinante secondario, che svolge un ruolo fondamentale nella formazione dello smog fotochimico e delle piogge acide, ed è tra i precursori di alcune frazioni significative di particolato.

NO ₂ anno 2020 – Concentrazioni in µg/m ³									
Stazione	N. dati validi	MIN	50°	MEDIA	90°	95°	98°	MAX	n°sup.orari 200 µg/m ³
PORTA SAN FELICE	8552	<8	37	38	63	71	80	115	0
GIARDINI MARGHERITA	8442	<8	13	17	37	44	52	76	0
VIA CHIARINI	8607	<8	14	20	45	56	68	92	0
SAN LAZZARO	7896	<8	18	23	45	62	82	159	0
DE AMICIS	8689	<8	21	27	54	62	71	105	0
SAN PIETRO CAPOFUME	8511	<8	11	15	33	42	53	87	0
CASTELLUCCIO	7463	<8	<8	<8	<8	<8	10	30	0
VALORE LIMITE		Media annuale		40 µg/m ³			n°max sup.		18

Tabella 6. Biossido di azoto: parametri statistici e confronto coi limiti di legge

VALUTAZIONE IN SINTESI: Nel 2020, per la prima volta dall'inizio delle misurazioni, la media annuale di biossido di azoto rispetta il valore limite di legge (40 µg/m³) in tutte le stazioni della Città Metropolitana di Bologna, essendo rientrata entro tale limite anche la stazione di Porta San Felice.

A tale risultato potrebbe aver contribuito in qualche misura anche la drastica riduzione dei livelli di ossidi di azoto registratasi nel periodo marzo-maggio quando, in conseguenza delle misure adottate per il contenimento alla diffusione del virus SARS-CoV-2 (lockdown), i volumi del traffico veicolare hanno subito una fortissima riduzione.

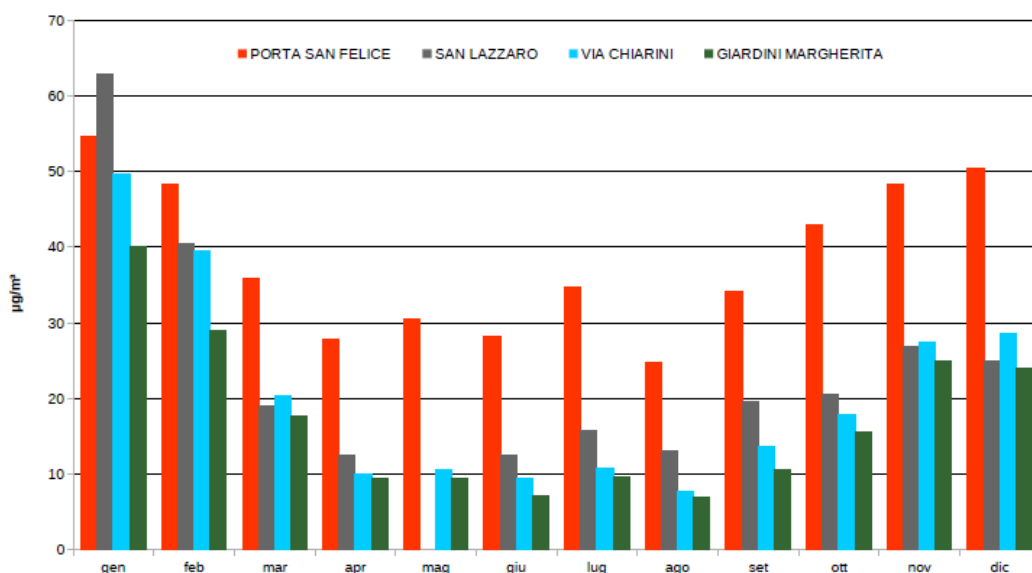


Figura 49. Agglomerato - NO₂ Concentrazioni medie mensili 2020

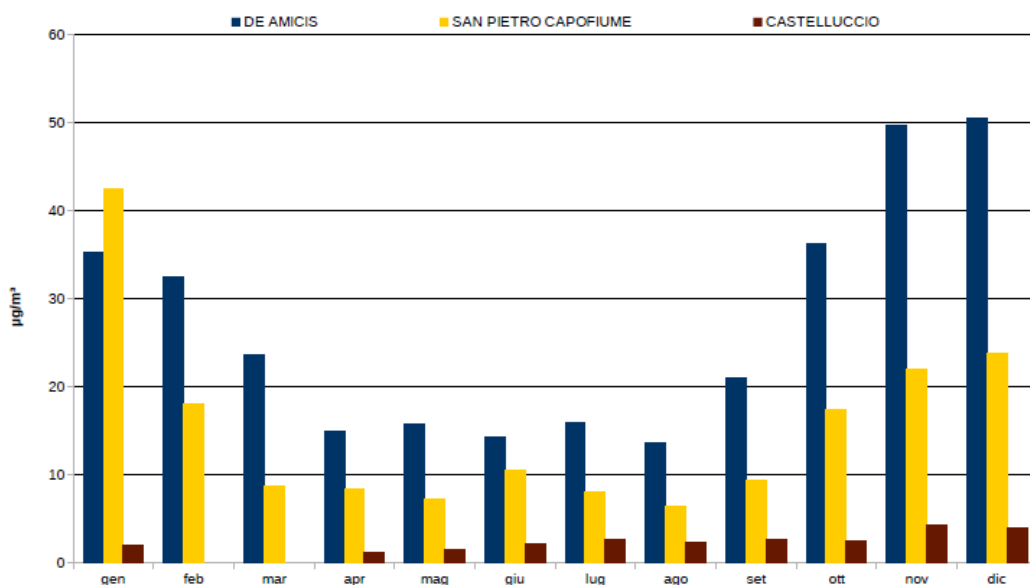


Figura 50. Pianura e Appennino - NO₂ Concentrazioni medie mensili 2020

Il valore limite sulla media oraria di 200 µg/m³, da non superare per più di 18 ore nel corso di un anno, risulta rispettato in tutte le stazioni. Anche per il 2020 la soglia di allarme di 400 µg/m³ non è mai stata raggiunta da nessuna centralina. Questa situazione evidenzia che gli episodi acuti legati a concentrazioni orarie elevate di NO₂ non rappresentano un elemento di criticità.

La stazione di Castelluccio presenta valori poco dispersi e concentrati intorno al valore medio, oltre che in gran parte al di sotto del limite di quantificazione.

L'analisi delle concentrazioni medie mensili calcolate per l'anno 2020 permette di evidenziare, sia nelle stazioni dell'Agglomerato che in quelle di Pianura, l'andamento stagionale: si osserva infatti un incremento nei mesi più freddi dell'anno. Tipicamente l'NO₂ raggiunge le concentrazioni più elevate durante l'inverno, quando la sua produzione raggiunge i valori massimi a causa anche del funzionamento degli impianti di riscaldamento. Durante i mesi più caldi, invece, viene efficacemente disperso dalle correnti ascensionali. Inoltre, prolungate condizioni di elevata intensità delle radiazioni ultraviolette innescano nell'atmosfera complesse reazioni chimiche, tra i cui effetti è compresa pure una rimozione di NO₂ a seguito della sua trasformazione in acido nitrico e nitrati.

Per quanto concerne le stazioni dell'Agglomerato, i valori medi di biossido di azoto più elevati sono stati registrati nel mese di gennaio dalla stazione di San Lazzaro mentre, per tutto il resto dell'anno, dalla stazione da traffico di Porta San Felice.

NO ₂ (µg/m ³) – medie mensili anno 2020												
Stazione	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
PORTA SAN FELICE	55	48	36	28	30	28	35	25	34	43	48	50
GIARDINI MARGHERITA	40	29	18	9	9	<8	10	<8	10	16	25	24
VIA CHIARINI	50	39	20	10	11	9	11	8	14	18	28	29
SAN LAZZARO	63	40	19	12		12	16	13	20	21	27	25
DE AMICIS	35	32	24	15	16	14	16	14	21	36	50	51
SAN PIETRO CAPOFUME	42	18	9	8	<8	10	8	<8	9	17	22	24
CASTELLUCCIO	<8			<8	<8	<8	<8	<8	<8	<8	<8	<8

percentuale di dati inferiore al 90%
 percentuale di dati inferiore al 75%

Tabella 7. NO₂ Concentrazioni medie mensili 2020

Dall'analisi stagionale emerge come le concentrazioni raggiungano minimi più accentuati nelle ore centrali delle giornate estive, sia per effetto delle reazioni fotochimiche, sia per effetto delle diverse condizioni meteorologiche che in estate sono caratterizzate da maggiore trasporto orizzontale e dispersione su uno strato più alto dell'atmosfera rispetto al periodo invernale.

Nella figura seguente e nella successiva tabella sono riportati i valori delle medie annuali rilevate a partire dal 2010 e per le quali siano presenti almeno il 90% dei dati orari dell'anno.

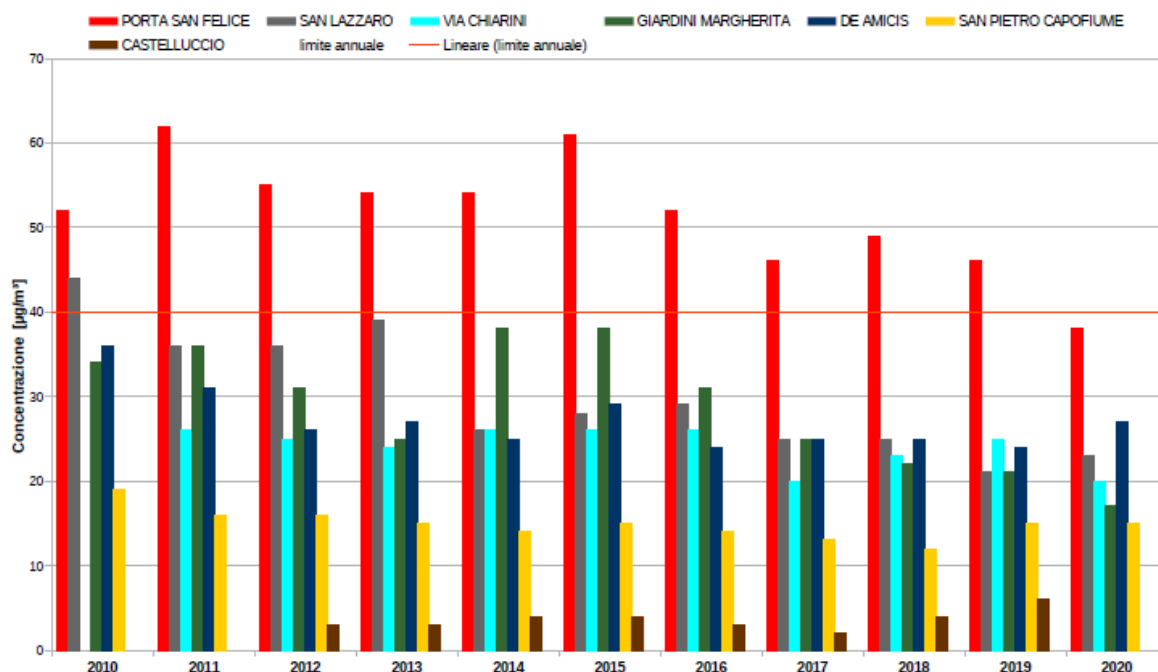


Figura 51. NO₂ Confronto medie annuali 2010-2020

NO ₂ (µg/m ³) – Medie annuali 2010 – 2020											
Stazione	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
PORTA SAN FELICE	52	62	55	54	54	61	52	46	49	46	38
SAN LAZZARO	44	36	36	39	26	28	29	25	25	21	23
GIARDINI MARGHERITA	34	36	31	25	38	38	31	25	22	21	17
VIA CHIARINI	-	26	25	24	26	26	26	20	23	25	20
DE AMICIS	36	31	26	27	25	29	24	25	25	24	27
SAN PIETRO CAPOFIUME	19	16	16	15	14	15	14	13	12	15	15
CASTELLUCCIO	-	-	<12	<12	<12	<12	<12	<12	<12	<12	<8

- analizzatore non attivo percentuale di dati validi inferiore al 90%

Tabella 8. NO₂ Andamento temporale delle medie annuali

Non si evince un trend univoco sul lungo periodo per l'intervallo temporale preso in considerazione. In particolare, si può osservare che il valore limite annuale di 40 µg/m³ è stato rispettato in tutte le stazioni dell'Area Metropolitana dato che, per la prima volta durante la serie storica, Porta San Felice (Bologna) ha registrato una media minore di 40 µg/m³. Medie in leggero calo nelle stazioni di fondo urbano e suburbano di Giardini Margherita e Via Chiarini mentre in lieve rialzo a Imola De Amicis e a San Lazzaro di Savena, ma in linea con quelle degli ultimi sei anni. Situazione praticamente invariata a San Pietro Capofiume.

Il Decreto Legislativo del 13 agosto 2010 n.155 stabilisce inoltre il livello critico per la protezione della vegetazione per la concentrazione nell'aria ambiente di ossidi di azoto, NO_x, fissato in 30 µg/m³ come valore medio annuo.

La normativa pone questo limite unicamente per le stazioni ubicate ad oltre 20 km dalle aree urbane e ad oltre 5 km da altre zone edificate, impianti industriali, autostrade o strade di grande comunicazione. Questo criterio è soddisfatto, per la rete di rilevamento della Città Metropolitana di Bologna, dalla stazione di fondo rurale San Pietro Capofiume, dove il limite per la protezione della vegetazione per il 2020 risulta rispettato, mentre per la stazione di Castelluccio la media, sebbene risultante inferiore al limite di quantificazione di 8 µg/m³, non viene riportata a causa del mancato raggiungimento del numero di dati validi previsto su base annuale (90%).

NO _x anno 2020 – Concentrazioni in µg/m ³		
Stazione	N. dati validi	MEDIA
SAN PIETRO CAPOFIUME	8511	23
CASTELLUCCIO	-	-

LIVELLO CRITICO	Media annuale	30 µg/m ³
-----------------	---------------	----------------------

Tabella 9. Protezione della Vegetazione: NO_x media annuale 2020

Monossido di Carbonio CO

Il monossido di carbonio (CO) è un gas incolore e inodore generato dalla combustione incompleta delle sostanze contenenti carbonio, in condizioni di difetto di aria, cioè quando il quantitativo di

ossigeno non è sufficiente ad ossidare in modo completo le sostanze organiche. La principale sorgente è il traffico veicolare. Le concentrazioni di CO emesse dai veicoli sono correlate alle condizioni di funzionamento del motore e i picchi più elevati si registrano durante le fasi di decelerazione e con motore al minimo. La continua evoluzione tecnologica ha permesso negli ultimi anni una consistente riduzione di questo inquinante.

VALUTAZIONE IN SINTESI: All'inizio del 2020 è stato disattivato l'analizzatore di monossido di carbonio precedentemente installato a Imola, nella stazione di via De Amicis. La trattazione che segue sarà pertanto riferita al solo analizzatore presente a Porta San Felice, nella stazione da traffico dell'ambito urbano di Bologna.

Il valore limite di 10 mg/m³ come massima concentrazione media giornaliera su 8 ore, fissato dalla normativa, non è mai stato superato nel 2020. Per tale ragione la configurazione della rete di monitoraggio prevede la rilevazione di questo inquinante solo nelle stazioni da traffico, ovvero dove più alta si presume sia la sua concentrazione. Le concentrazioni medie mensili riportate in figura presentano valori molto bassi lungo tutto l'anno, di circa un ordine di grandezza inferiori al limite; nei mesi estivi la concentrazione risulta inferiore al limite di quantificazione (0,4 mg/m³).

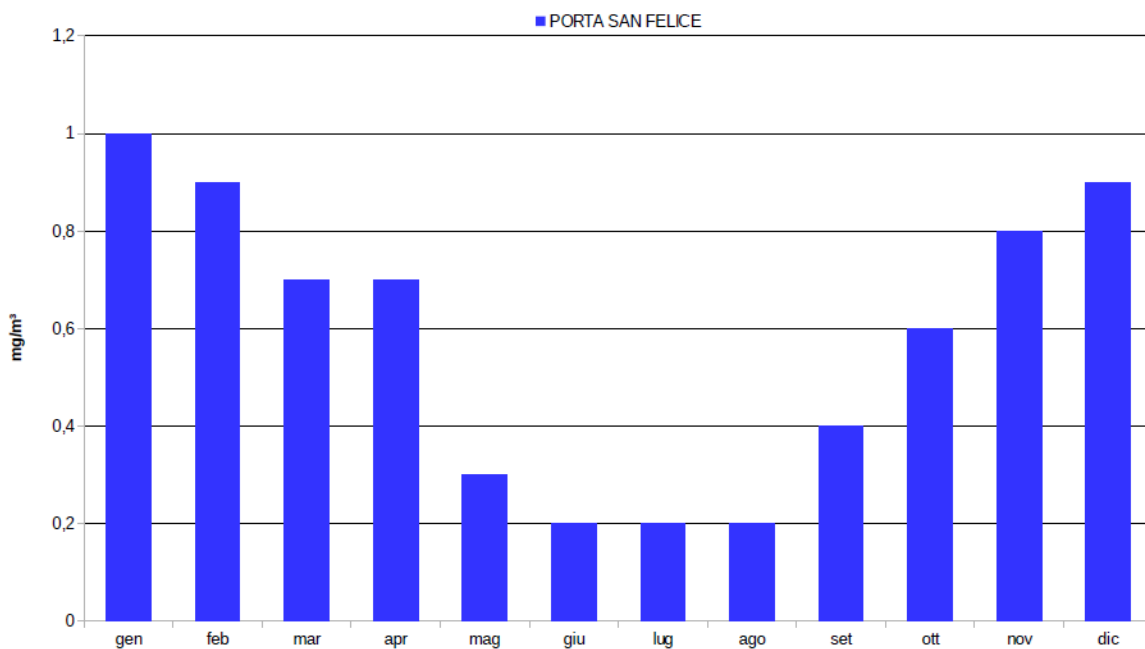


Figura 52. CO Concentrazioni medie mensili 2020

CO (mg/m³) – medie mensili anno 2020												
Stazione	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
PORTA SAN FELICE	1.0	0.9	0.7	0.7	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	0.4	0.6	0.8	0.9



percentuale di dati validi inferiore al 90%



percentuale di dati validi inferiore al 75%

Tabella 10. CO Concentrazioni medie mensili 2020

L'analisi dei dati medi delle serie storiche annuali e l'andamento temporale delle medie annuali, riportati di seguito, mostrano valori che si collocano intorno ad una media molto lontana dal limite legislativo, analogamente a quanto rilevato su tutto il territorio regionale.

CO (mg/m ³) – Medie annuali 2010 – 2020											
Stazione	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
PORTA SAN FELICE	0,6	0,6	0,7	0,7	<0,6	0,8	0,6	0,7	0,7	0,7	0,6

Tabella 11. CO confronto medie annuali 2010-2020

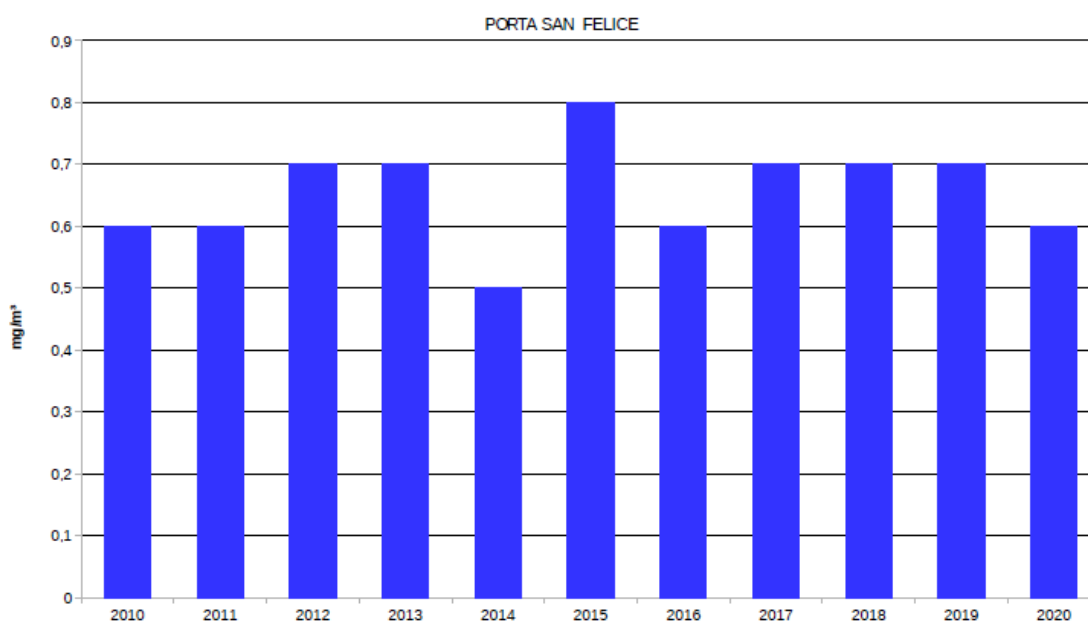


Figura 53. CO Andamento temporale delle medie annuali

OZONO O₃

L'Ozono O₃ è un gas molto reattivo presente in atmosfera. Negli strati alti (stratosfera) è di origine naturale e aiuta a proteggere la vita sulla terra formando uno strato protettivo che filtra i raggi ultravioletti del sole, mentre negli strati più bassi (troposfera), se presente in concentrazioni elevate provoca disturbi irritativi all'apparato respiratorio e danni alla vegetazione.

L'Ozono di origine naturale si forma per interazione tra composti organici emessi in natura e l'ossigeno dell'aria sotto l'irradiazione solare, mentre quello di origine antropica si forma a seguito di reazione con sostanze precursori quali composti organici volatili (COV) e ossidi di azoto. L'immissione di inquinanti primari, prodotti da traffico, processi di combustione, solventi delle vernici, evaporazione di carburanti, ecc, favorisce la produzione di eccesso di ozono rispetto alle quantità presenti in natura durante i mesi estivi.

VALUTAZIONE DI SINTESI: Dall'analisi delle concentrazioni medie mensili calcolate per l'anno 2020 è possibile mettere in evidenza l'andamento stagionale dell'ozono, concorde in quasi tutte le stazioni in cui questo parametro è stato rilevato (stazioni di fondo). I valori medi mensili più elevati

sono stati registrati tra luglio e agosto per le stazioni poste in pianura, con una crescita più graduale nella transizione inverno-estate ed un rapido calo nel passaggio estate-inverno.

Rispetto all'anno precedente, non si osservano sostanziali modifiche degli andamenti dei livelli di concentrazione medi mensili. In particolare, non sembrano emergere evidenti impatti legati agli effetti del lockdown (marzo-maggio) imposto per combattere la diffusione dell'epidemia da SARS-CoV-2.

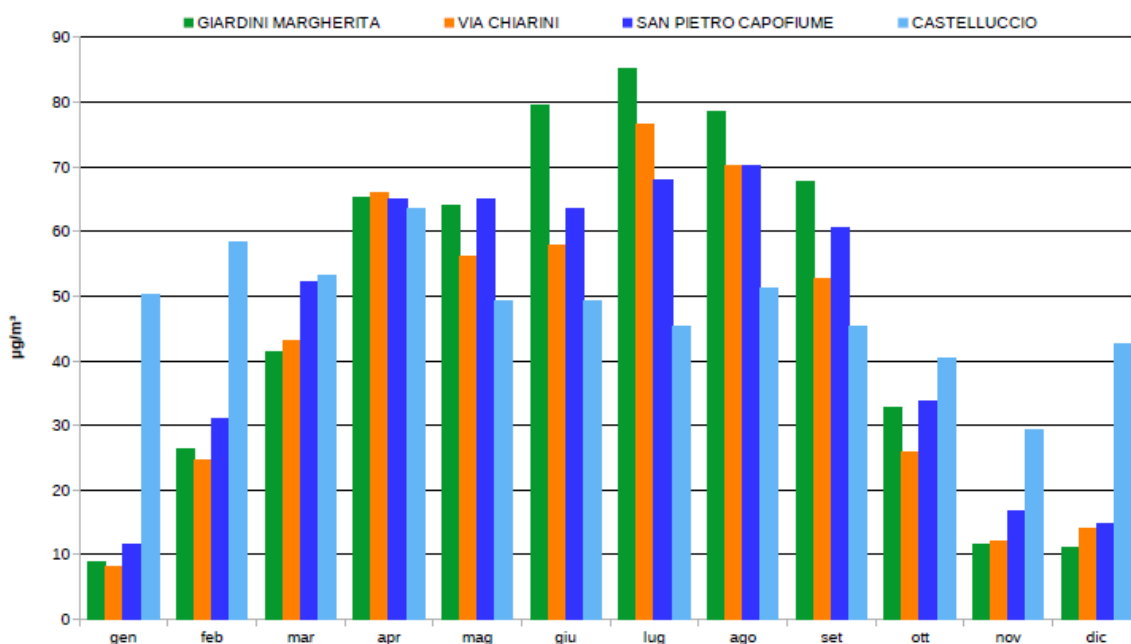


Figura 54. O₃ Concentrazioni medie mensili 2020

O ₃ (µg/m³) – medie mensili anno 2020												
Stazione	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
GIARDINI MARGHERITA	9	26	41	65	64	79	85	78	68	33	11	11
VIA CHIARINI	8	25	43	66	56	58	77	70	53	26	12	14
SAN PIETRO CAPOFUME	12	31	52	65	65	63	68	70	61	34	17	15
CASTELLUCCIO	50	58	53	64	49	-	45	51	45	40	29	43

percentuale inferiore al 90%
 percentuale inferiore al 75%

Tabella 12. O₃ Concentrazioni medie mensili 2020

Per quanto attiene all'ozono troposferico i limiti da rispettare stabiliti dal D.Lgs. 155/2010 per la protezione della salute umana sono riferiti sia al breve periodo sia al medio-lungo periodo.

Per il breve periodo sono definite 2 soglie di concentrazione limite:

- la "soglia di informazione", pari a 180 µg/m³ di ozono misurato in aria come media oraria;
- la "soglia di allarme" pari a 240 µg/m³ di ozono misurato in aria come media oraria.

Secondo normativa il calcolo del numero di superamenti nell'anno richiede una percentuale del 90% di dati validi per cinque mesi su sei nella stagione estiva (da aprile a settembre), condizione

verificatasi per tutte le stazioni della Rete nell'anno in esame. Nella tabella seguente sono riportate le ore di superamento per la soglia di informazione con un dettaglio mensile. Per quanto riguarda la soglia di allarme non sono stati registrati superamenti in nessuna delle stazioni dell'area metropolitana.

O ₃ anno 2020 – numero ore di superamento soglia di informazione (180 µg/m ³)													
Stazione	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	2020
GIARDINI MARGHERITA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VIA CHIARINI	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	6
SAN PIETRO CAPOFUME	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CASTELLUCCIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0


 percentuale di dati validi inferiore al 90%
  mesi estivi validi < 5

Tabella 13. O₃: Superamenti soglia di informazione – anno 2020

Per la protezione della salute umana sul medio e lungo periodo il decreto prevede:

- il valore obiettivo pari a 120 µg/m³ da non superare per più di 25 giorni per anno civile come media su 3 anni. Se non è possibile determinare le medie su tre anni in base ad una serie intera e consecutiva di dati annui, la valutazione della conformità ai valori obiettivo si può riferire, come minimo, ai dati relativi a un anno;
- l'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana calcolato come media massima giornaliera su 8 ore nell'arco di un anno civile, pari a 120 µg/m³.

Nelle seguenti tabella sono riportati il numero di superamenti del valore obiettivo per l'anno (considerato come media degli ultimi 3 anni), ed il numero di superamenti riferiti all'ultimo anno. Per tutte le stazioni, tranne Castelluccio, si registra il superamento del limite normativo.

O ₃ anno 2020 – numero giorni di superamento valore obiettivo (120 µg/m ³)		
Stazione	media 3 anni	
GIARDINI MARGHERITA	44	
VIA CHIARINI	44	
SAN PIETRO CAPOFUME	42	
CASTELLUCCIO	2	
LIMITE NORMATIVO	N° max sup.	25

 > valore limite

Tabella 14. O₃: Superamenti valore obiettivo per la salute umana – anno 2020

O ₃ anno 2020 – numero giorni di superamento obiettivo a lungo termine (120 µg/m ³)													
Stazione	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	2020
GIARDINI MARGHERITA	0	0	0	0	0	7	13	9	5	0	0	0	34
VIA CHIARINI	0	0	0	2	0	1	14	12	7	0	0	0	36
SAN PIETRO CAPOFUME	0	0	0	3	0	3	6	10	6	0	0	0	28
CASTELLUCCIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



 percentuale di dati validi inferiore al 90%
  mesi estivi validi < 5

Tabella 15. O₃: Superamenti obiettivo a lungo termine per la salute umana- anno 2020

Di seguito sono riportate le serie storiche 2010–2020 dei superamenti rispettivamente della soglia di informazione e dell'obiettivo a lungo termine. Dai valori disponibili non si evince un trend specifico sul lungo periodo.

O3 soglia di informazione – numero ore di superamento media oraria (180 µg/m3) 2010 – 2020											
Stazione	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
GIARDINI MARGHERITA	0	20	10	74	15	7	9	15	0	18	0
VIA CHIARINI	-	16	39	26	6	35	9	29	0	25	6
SAN PIETRO CAPOFUME	10	0	2	4	0	0	4	0	0	2	0
CASTELLUCCIO	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- analizzatore non attivo											
mesi estivi validi < 5											

Tabella 16. O₃: Andamento temporale dei superamenti della soglia di informazione

O3 soglia di informazione – numero ore di superamento media oraria (120 µg/m3) 2010 – 2020											
Stazione	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
GIARDINI MARGHERITA	15	66	58	75	44	40	45	52	39	59	34
VIA CHIARINI	-	73	70	52	25	55	46	51	39	60	36
SAN PIETRO CAPOFUME	58	83	58	40	16	36	45	15	45	51	28
CASTELLUCCIO	-	0	12	5	2	14	1	11	0	5	0
- analizzatore non attivo											
mesi estivi validi < 5											

Tabella 17. O₃: Andamento temporale dei superamenti dell'obiettivo a lungo termine

Nella seguente figura sono riportate le serie annuali dei superamenti dell'obiettivo a lungo termine confrontati con il numero di giorni favorevoli alla formazione di ozono, definiti come le giornate in cui la temperatura massima supera i 29°C. Dal punto di vista qualitativo si osserva un andamento spesso concorde fra le due grandezze ma non per tutte le stazioni, a conferma di come la formazione dell'ozono sia governata sia dalle condizioni meteorologiche che dalla collocazione territoriale delle stazioni monitorate. Per il 2020 comunque, rispetto all'anno precedente, alla riduzione del numero di giorni potenzialmente critici per i livelli di ozono ha fatto seguito anche una generale riduzione del numero di superamenti delle soglie normative.

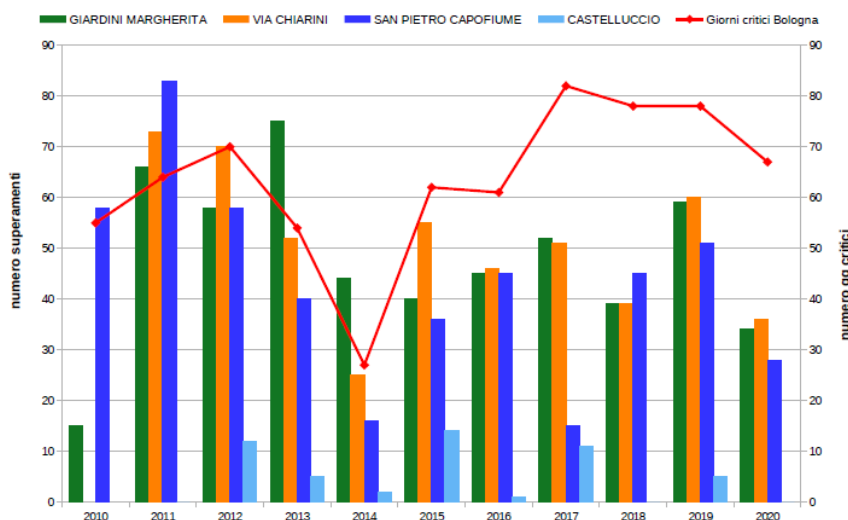


Figura 55. O₃: confronto superamenti obiettivo a lungo termine e numero di giorni critici

BENZENE C₆H₆

Il benzene è una sostanza chimica liquida e incolore dal caratteristico odore pungente.

È il più comune e il più largamente utilizzato degli idrocarburi aromatici ed è impiegato come antidetonante nelle benzine. I veicoli a motore rappresentano infatti la principale fonte di emissione per questo inquinante che viene immesso nell'aria con i gas di scarico. Un'altra sorgente di benzene è rappresentata dalle emissioni di solventi prodotte da attività artigianali ed industriali come ad esempio: produzione di plastiche, resine, detergenti, vernici, collanti, inchiostri, adesivi, prodotti per la pulizia, ecc. Oltre ad essere uno dei composti aromatici più utilizzati è anche uno dei più tossici, classificato dall'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro (IARC) come cancerogeno di classe I per l'uomo.

VALUTAZIONE IN SINTESI: Come già segnalato in precedenza, ad inizio 2020 è stato eliminato l'analizzatore degli idrocarburi aromatici presente a Imola, nella stazione di via De Amicis. Di conseguenza, viene riportata soltanto la trattazione relativa all'analizzatore presente a Porta San Felice a Bologna. Come presentato nella tabella seguente, il valore medio annuale misurato presso la stazione da traffico di Porta San Felice risulta significativamente inferiore al valore limite di 5 µg/m³. La distribuzione statistica mostrata in figura presenta valori entro il 98° percentile inferiori al limite annuale.

C ₆ H ₆ anno 2020 – Concentrazioni in µg/m ³								
Stazione	N. dati validi	MIN	50°	MEDIA	90°	95°	98°	MAX
PORTA SAN FELICE	7909	<0,5	0,7	0,9	1,9	2,3	2,9	11,8
VALORE LIMITE		Media annuale		5,0 µg/m ³				

Tabella 18. Benzene: parametri statistici e confronto con i limiti di legge – anno 2020

Nella figura successiva si riportano le concentrazioni medie mensili.

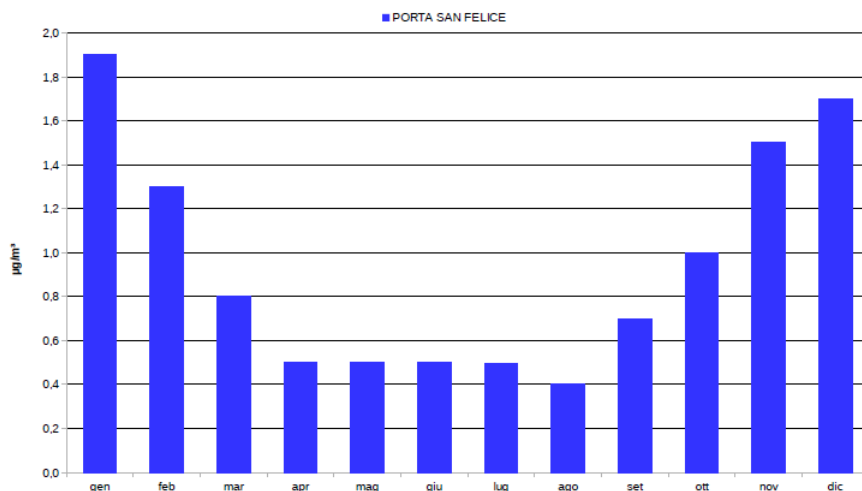


Figura 56. Concentrazioni medie mensili 2020

La concentrazione risulta più elevata nei mesi di novembre, dicembre e gennaio toccando il valore massimo di 1,9 µg/m³ a gennaio.

C ₆ H ₆ (µg/m³) – medie mensili anno 2020												
Stazione	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
PORTA SAN FELICE	1.9	1.3	0.8	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.7	1.0	1.5	1.7

percentuale di dati inferiore al 90%
 percentuale di dati inferiore al 75%

Tabella 19. Benzene: concentrazioni medie mensili 2020

Il grafico rappresentato in seguito esprime la concentrazione media annuale nel decennio 2010 2020 ed evidenzia un trend in discesa con due periodi centrali stabili.

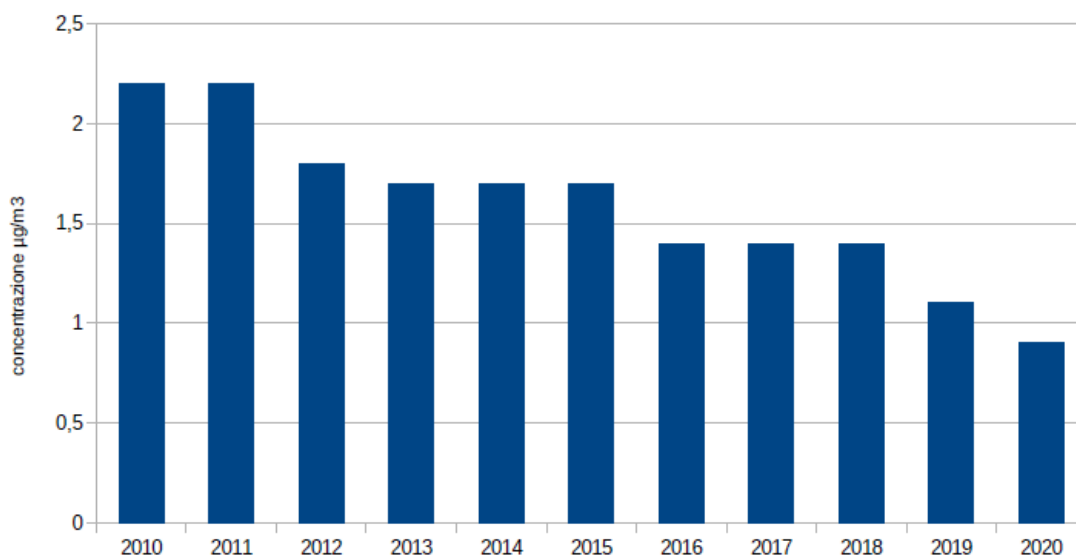


Figura 57. – Benzene: Confronto medie annuali 2010-2020

		C6H6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Medie annuali 2010 -2020								
2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
2,2	2,2	1,8	1,7	1,7	1,7	1,4	1,4	1,4	1,1	0,9

Tabella 20. Benzene: Andamento temporale delle medie annuali

PARTICOLATO PM10

Con il termine PM10 si intende l'insieme di particelle atmosferiche solide e liquide aventi diametro aerodinamico inferiore o uguale a 10 μm . In generale il particolato di queste dimensioni permane in atmosfera per lunghi periodi e può essere trasportato anche a distanza considerevole dal punto di emissione. Il PM10, che ha una natura chimica particolarmente complessa e variabile, è in grado di penetrare nell'apparato respiratorio umano e avere effetti negativi sulla salute. Il particolato può essere emesso direttamente dalle sorgenti in atmosfera (primario) oppure formarsi in atmosfera attraverso reazioni chimiche fra altre specie di inquinanti, come ad esempio gli ossidi di zolfo e di azoto, i composti organici volatili (COV) e l'ammoniaca (particolato secondario). Il PM10 può essere emesso da sorgenti naturali: eruzioni vulcaniche, erosione dei venti sulle rocce, incendi boschivi, o da sorgenti antropiche: tra queste una delle più significative è il traffico veicolare. Questo inquinante è oggetto di numerosi studi a livello internazionale per la valutazione dell'impatto sanitario, ricerche che hanno portato l'Organizzazione mondiale della sanità (OMS) a affermare che «vi è una stretta, relazione quantitativa tra l'esposizione ad alte concentrazioni di particolato fine (PM10 e PM2.5) e un aumento della mortalità e morbidità, sia quotidiana sia nel tempo. [...] Il particolato fine ha effetti sulla salute, anche a concentrazioni molto basse, infatti non è stata identificata una soglia al di sotto della quale non si osservano danni alla salute». Pertanto, l'OMS, pur indicando dei valori guida (per il PM10: 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ come media annuale e 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ come media sulle 24 ore), pone l'obiettivo di raggiungere «le più basse concentrazioni di PM possibile»

VALUTAZIONE IN SINTESI: La valutazione delle concentrazioni estesa all'intero anno mostra che nel 2020 le medie annuali ottenute non superano il valore limite di 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in nessuno dei siti di misura, inclusa la stazione da traffico Porta San Felice nell'agglomerato di Bologna.

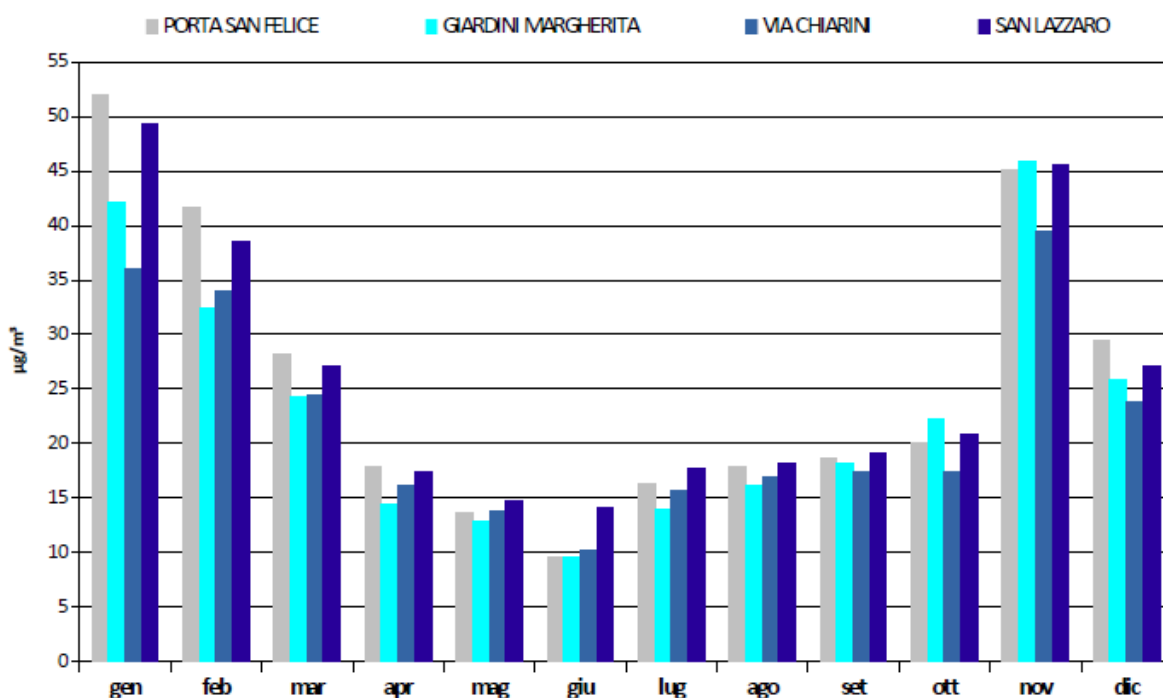


Figura 58. Agglomerato– PM10 Concentrazioni medie mensili 2020

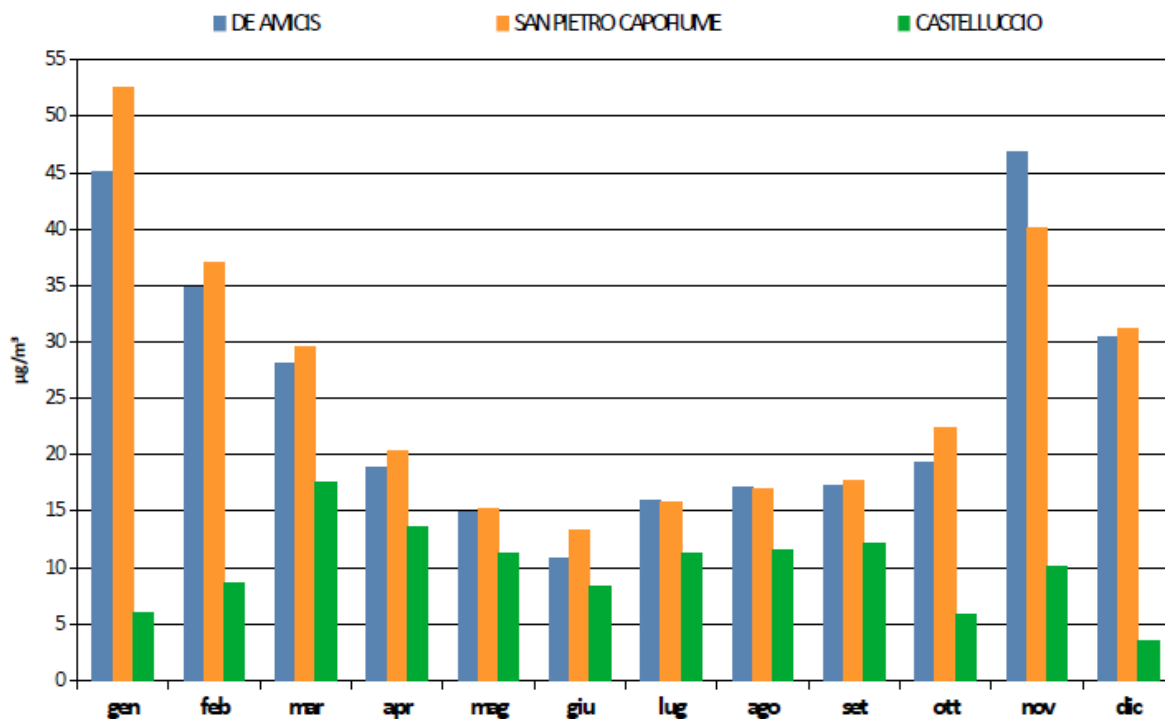


Figura 59. Pianura e Appennino– PM10 Concentrazioni medie mensili 2020

Anche se il 2020 è stato un anno particolare per le attività antropiche a causa della pandemia di Covid 19, le medie mensili delle stazioni dell'Agglomerato hanno mantenuto il consueto andamento stagionale con concentrazioni più elevate nel semestre invernale per tutte le centraline. Si osserva che nel mese di novembre 2020 le concentrazioni sono più elevate rispetto al mese di dicembre a causa delle scarse precipitazioni del periodo. Andamento analogo si osserva per le stazioni di Pianura.

PM ₁₀ (µg/m³) – medie mensili anno 2020												
Stazione	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
PORTA SAN FELICE	52	42	28	18	14	10	16	18	19	20	45	30
GIARDINI MARGHERITA	42	32	24	14	13	10	14	16	18	22	46	26
VIA CHIARINI	36	34	24	16	14	10	16	17	17	17	40	24
SAN LAZZARO	49	38	27	17	15	14	18	18	19	21	46	27
DE AMICIS	45	35	28	19	15	11	16	17	17	19	47	31
SAN PIETRO CAPOFUME	53	37	30	20	15	13	16	17	18	22	40	31
CASTELLUCCIO	6	9	18	14	11	8	11	12	12	6	10	4



percentuale di dati validi inferiore al 90%



percentuale di dati validi inferiore al 75%

Tabella 21. PM10 Concentrazioni medie mensili 2020

Il numero dei giorni di superamento del valore limite giornaliero di 50 µg/m³ nell'anno 2020 è riportato di seguito, il numero annuale massimo di 35 giorni di superamento, consentiti dalla normativa, è stato superato nella stazione da traffico di Porta San Felice (42 superamenti) e nella stazione di fondo rurale di San Pietro Capofiume (39 superamenti). Il maggior numero di superamenti si è verificato nei mesi di gennaio e novembre.

PM ₁₀ anno 2020 – numero giorni di superamento del valore limite giornaliero (50 µg/m³)													
Stazione	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	2020
PORTA SAN FELICE	15	8	2	0	0	0	0	0	0	1	11	5	42
GIARDINI MARGHERITA	7	5	2	0	0	0	0	0	0	2	11	3	30
VIA CHIARINI	4	5	2	0	0	0	0	0	0	1	10	0	22
SAN LAZZARO	10	6	2	0	0	0	0	0	0	1	11	4	34
DE AMICIS	12	6	2	0	0	0	0	0	0	0	11	4	35
SAN PIETRO CAPOFUME	14	7	4	0	0	0	0	0	0	2	8	4	39
CASTELLUCCIO	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

VALORE LIMITE

N° max giorni di superamento

35



percentuale di dati validi inferiore al 90%



percentuale di dati validi inferiore al 75%

Tabella 22. PM10: Superamenti del valore limite giornaliero- anno 2020

Rispetto ai due anni precedenti, il numero di superamenti del valore limite giornaliero dell'anno in esame è tendenzialmente aumentato come mostrato nella figura seguente.

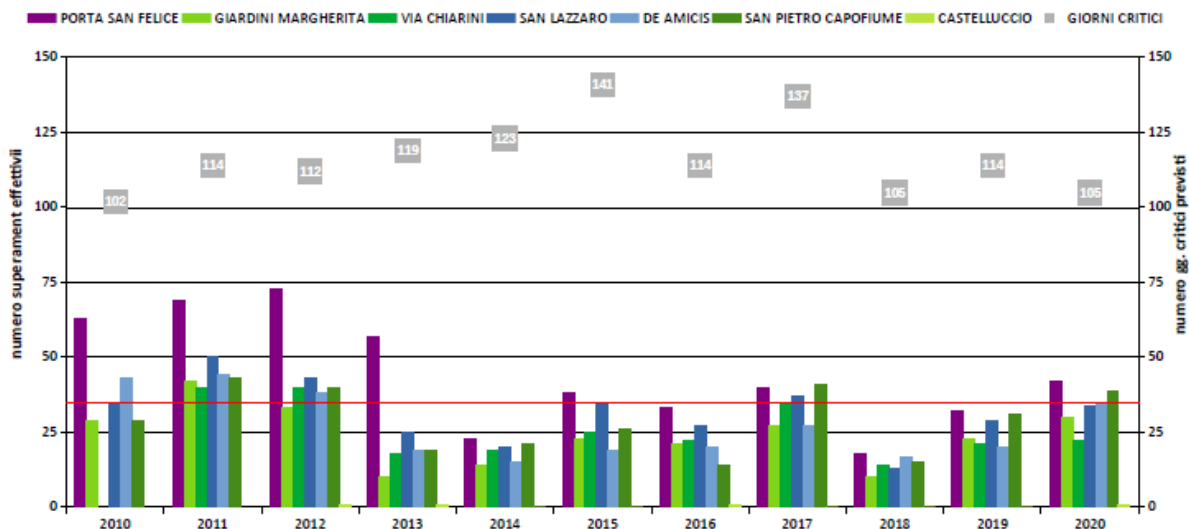


Figura 60. PM10 Confronto superamenti 50 µg/m³ e numero di giorni critici

Di seguito è riportato il trend 2010 – 2020 dei valori medi annuali di PM10. Dai dati si può rilevare che dal 2014 in poi le medie registrate presso tutte le stazioni si mantengono al di sotto dei 30 µg/m³ con piccole fluttuazioni. In particolare negli ultimi tre anni i valori sembrano essere più stabili. Da evidenziare la peculiarità della stazione di fondo di Castelluccio che rimane sempre molto stabile nelle sue basse concentrazioni.

PM ₁₀ – numero giorni di superamento del valore limite giornaliero (50 µg/m³) 2010 – 2020											
Stazione	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
PORTA SAN FELICE	63	69	73	57	23	38	33	40	18	32	42
GIARDINI MARGHERITA	29	42	33	10	14	23	21	27	10	23	30
VIA CHIARINI	-	40	40	18	19	25	22	35	14	21	22
SAN LAZZARO	35	50	43	25	20	35	27	37	13	29	34
DE AMICIS	43	44	38	19	15	19	20	27	17	20	35
SAN PIETRO CAPOFUME	29	43	40	19	21	26	14	41	15	31	39
CASTELLUCCIO	-	-	1	1	0	0	1	0	0	0	1

- analizzatore non attivo percentuale di dati validi inferiore al 90%

Tabella 23. PM10: Andamento temporale dei superamenti del valore limite giornaliero

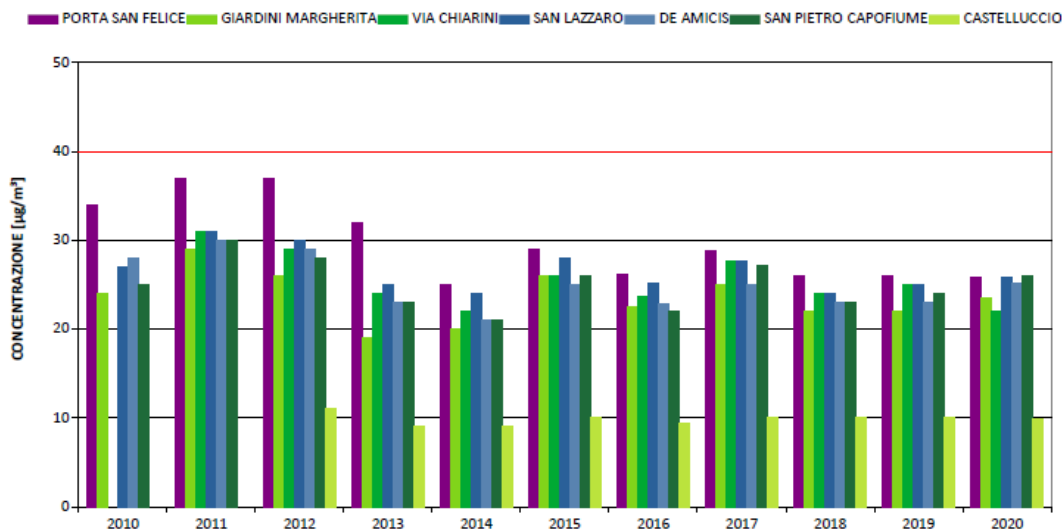


Figura 61. PM10: Andamento delle medie annuali 2010-2020

Particolato PM 2,5

Con il termine particolato ultrafine PM_{2,5}, si intende l'insieme di particelle atmosferiche solide e liquide aventi diametro aerodinamico medio inferiore a 2,5 µm. In generale il particolato di queste dimensioni microscopiche e inalabili penetra in profondità attraverso l'apparato respiratorio, dai bronchi sino agli alveoli polmonari e riesce anche, attraverso la mucosa, ad arrivare al sangue. Il particolato PM_{2,5} può essere di origine primaria, quando è emesso direttamente dalle sorgenti in atmosfera o secondario, quando si forma in atmosfera attraverso reazioni chimiche fra altri composti, come ad esempio gli ossidi di zolfo e di azoto, i composti organici volatili (COV) e l'ammoniaca. Il particolato ultrafine può essere emesso da sorgenti naturali, ad esempio eruzioni vulcaniche, erosione del suolo, incendi boschivi e aerosol marino, o da sorgenti antropiche, tra le quali traffico veicolare, utilizzo di combustibili (carbone, combustibili liquidi, rifiuti, legno, rifiuti agricoli) e emissioni industriali (cementifici, fonderie). Questo inquinante – come il PM₁₀ – è oggetto di numerosi studi a livello internazionale per la valutazione dell'impatto sulla salute umana: queste ricerche hanno portato l'Organizzazione mondiale della sanità (OMS) a affermare che «La maggior parte delle particelle che danneggiano la salute sono quelle con un diametro di 10 micron o meno, (≤PM₁₀), che possono penetrare e depositarsi in profondità nei polmoni. L'esposizione cronica alle particelle contribuisce al rischio di sviluppare malattie cardiovascolari e respiratorie, nonché di cancro ai polmoni. [...] Vi è una stretta relazione quantitativa tra l'esposizione ad alte concentrazioni di particolato fine (PM₁₀ e PM_{2,5}) e un aumento della mortalità e morbidità, sia quotidiana sia nel tempo. [...] Il particolato fine ha effetti sulla salute anche a concentrazioni molto basse, infatti non è stata identificata una soglia al di sotto della quale non si osservano danni alla salute». Pertanto, l'OMS, pur indicando dei valori guida (per il PM_{2,5}: 10 µg/m³ come media annuale e 25 µg/m³ come media sulle 24 ore), pone l'obiettivo di raggiungere «le più basse concentrazioni di PM possibile».

VALUTAZIONE IN SINTESI: Le concentrazioni medie annue risultano nel 2020 significativamente inferiori al valore limite di 25 µg/m³, in tutte le postazioni presenti sul territorio metropolitano.

PM _{2,5} anno 2020 - Concentrazioni in µg/m ³								
Stazione	N. dati validi	MIN	50°	MEDIA	90°	95°	98°	MAX
PORTA SAN FELICE	348	< 3	12	17	36	44	55	90
GIARDINI MARGHERITA	350	< 3	11	15	34	44	52	90
SAN PIETRO CAPOFUME	352	< 3	13	18	40	48	58	82
CASTELLUCCIO	353	< 3	5	5	11	12	17	22

VALORE LIMITE	<i>Media annuale</i>	25	µg/m³
----------------------	----------------------	-----------	-------------------------

Tabella 24. PM_{2,5}: Parametri statistici e confronto coi limiti di legge

In seguito, vengono raccolte le medie mensili dei valori di concentrazione del particolato PM_{2.5} per l'anno 2020, che presentano il caratteristico andamento stagionale con valori più elevati in autunno e in inverno.

PM _{2,5} (µg/m ³) – medie mensili anno 2020												
Stazione	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
PORTA SAN FELICE	37	29	16	12	9	6	8	9	11	11	31	19
GIARDINI MARGHERITA	34	23	13	9	6	6	9	9	11	12	30	18
SAN PIETRO CAPOFUME	42	28	18	13	8	9	9	10	11	16	30	26
CASTELLUCCIO	4	5	7	9	5	4	6	7	7	3	5	2

percentuale di dati validi inferiore al 90%

percentuale di dati validi inferiore al 75%

Tabella 25. PM_{2,5}: Concentrazioni medie mensili 2020

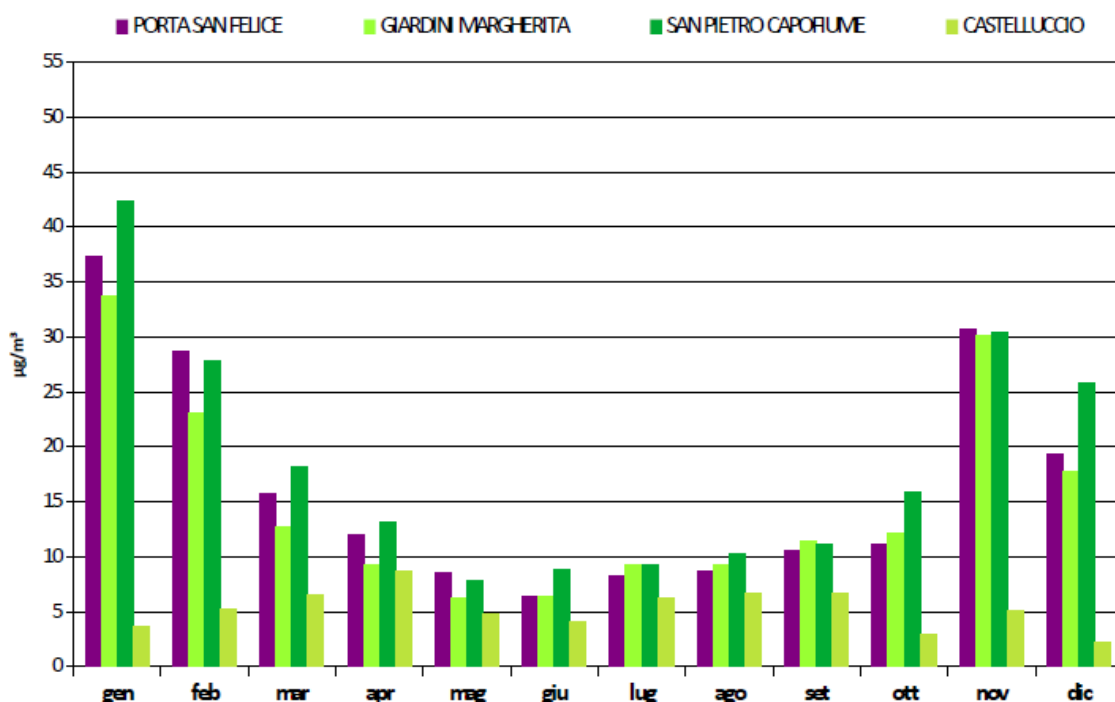


Figura 62. PM_{2,5}: andamento temporale delle medie mensili 2020

Confrontando i dati riportati si evidenzia che il rapporto PM_{2.5}/PM₁₀ presenta una variabilità che dipende oltre alla tipologia delle fonti primarie, anche da fattori stagionali. I minimi si trovano in estate, quando aumentano i fenomeni di sospensione e di trasporto a lunga distanza di particelle per la frazione grossolana. I massimi sono misurati in inverno, quando diventa più rilevante il ristagno e l'accumulo delle particelle fini originate dai processi di combustione per la maggiore stabilità verticale dell'aria.

L'andamento mensile dei rapporti percentuali nel 2020 mostra un comportamento simile tra i siti anche se con valori diversi, comunque più elevati nei mesi invernali e per la stazione di pianura di San Pietro Capofiume. Il rapporto PM_{2.5}/PM₁₀ per la stazione di traffico urbano di Porta San Felice ha un andamento spesso sovrapponibile alla stazione di fondo urbano di Giardini Margherita con l'eccezione del periodo estivo dove i due rapporti si discostano e in questo periodo il rapporto PM_{2.5}/PM₁₀ diminuisce maggiormente a Porta San Felice. I valori di Porta San Felice restano compresi tra un massimo del 70% in gennaio e un minimo del 48% in agosto, mentre i valori di San Pietro Capofiume (stazione di fondo rurale) sono compresi tra un massimo invernale del 83% e un minimo registrato in maggio del 52%. Il rapporto PM_{2.5}/PM₁₀ relativo alla stazione di fondo remoto di Castelluccio, ha raggiunto il minimo a marzo ed il valore massimo ad aprile (64%).

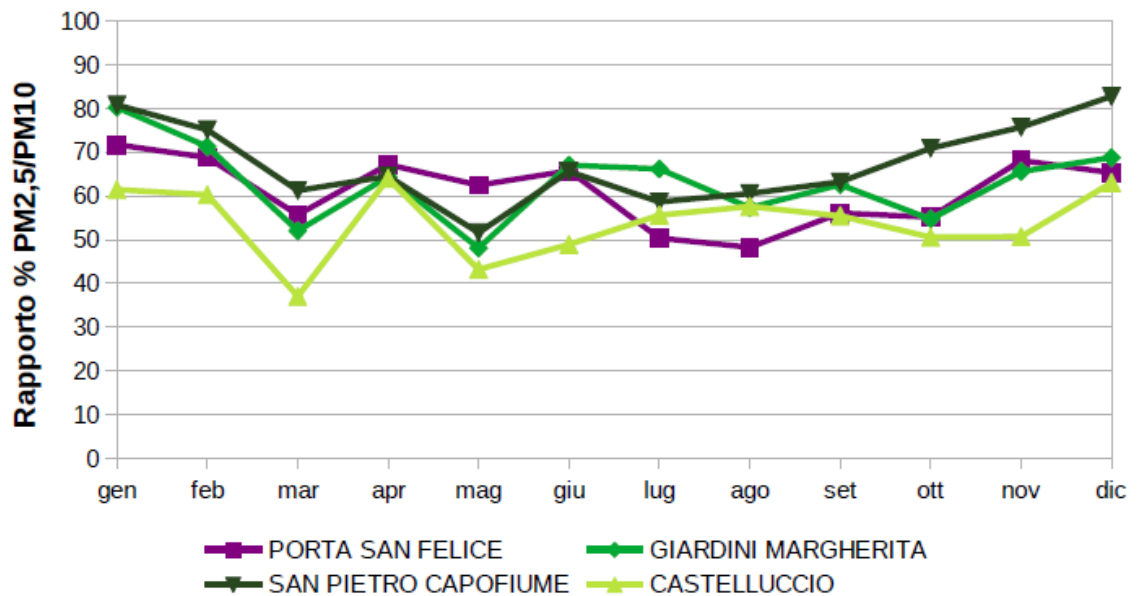


Figura 63. Rapporto PM2.5/PM10: medie mensili 2020

Nella tabella sottostante si riportano le serie storiche delle medie annuali di PM2.5 per le stazioni attive. Tale parametro viene monitorato nelle stazioni di Porta San Felice, di Giardini Margherita e di San Pietro Capofiume per tutti gli anni considerati e, a partire dal 2012, anche nella stazione di Castelluccio. Si può rilevare un andamento meno variato rispetto al PM10 anche se tendenzialmente in diminuzione nel lungo periodo.

Il rispetto del valore limite annuale ($25 \mu\text{g}/\text{m}^3$) è consolidato a partire dal 2008 e, dal 2013, tutte le stazioni registrano una media annuale inferiore o pari a $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

PM _{2.5} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – Medie annuali 2010 – 2020											
Stazione	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
PORTA SAN FELICE	21	23	22	20	18	20	19	20	18	16	17
GIARDINI MARGHERITA	17	20	18	15	15	17	16	18	15	14	15
SAN PIETRO CAPOFIUME	21	22	20	17	16	19	16	20	17	17	18
CASTELLUCCIO	-	-	7	6	5	7	5	6	6	6	5

- analizzatore non attivo

percentuale di dati validi inferiore al 90%

Tabella 26. PM2.2: Andamento temporale delle medie annuali

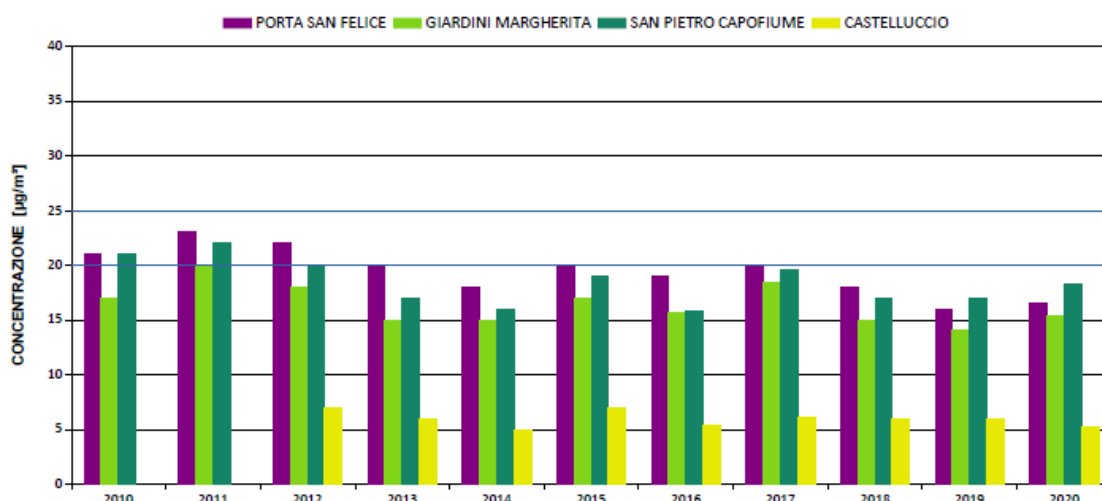


Figura 64. PM2.5: Confronto medie annuali 2010-2020

4.1.3. Stato delle acque superficiali e sotterranee

Il territorio della provincia di Bologna presenta un complesso intreccio di corpi idrici, superficiali e sotterranei, dolci e salmastri, naturali ed artificiali, che ne modellano e caratterizzano la morfologia ed il paesaggio.

5.1.4.1 Acque superficiali

La rete regionale della qualità delle acque superficiali è stata istituita dalla Legge Regionale 9/83 ed è stata ripetutamente aggiornata nel corso degli anni per rispondere all'evoluzione del quadro normativo di settore. Le indicazioni introdotte dalle normative discendenti dalla Direttiva Quadro hanno portato ad una revisione significativa della rete di qualità ambientale delle acque superficiali, alla quale dovranno essere applicati i criteri di monitoraggio fissati, al fine di verificare lo scostamento da siti indicati di riferimento per il raggiungimento dell'obiettivo normativo di "buono".

Il primo ciclo di monitoraggio eseguito in attuazione della Direttiva quadro ha condotto alla definizione di un quadro conoscitivo dello stato dei corpi idrici della regione Emilia-Romagna per il quadriennio 2010-2013, pubblicato con DGR n. 1781/2015 e recepito nel Piano di gestione di Distretto 2015-2021.

A seguito delle prime risultanze e delle esigenze di pianificazione emerse, il sistema dei corpi idrici fluviali e la relativa rete di monitoraggio sono stati aggiornati tra il 2014 e il 2015, in corrispondenza dell'avvio del sessennio di monitoraggio 2014-2019. Il monitoraggio delle acque superficiali fluviali all'interno del sessennio è stato organizzato in due cicli triennali 2014-16 e 2017-19.

Nel seguito sono illustrati i risultati relativi all'anno 2019 terzo e ultimo anno di monitoraggio del secondo triennio del secondo ciclo di monitoraggio sessennale ambientale per le acque superficiali fluviali ricadenti nell'Area Metropolitana di Bologna. Il monitoraggio a norma del D.LGS. 152/06 e

della Direttiva quadro 2000/60/CE è volto a stabilire lo stato di qualità ambientale dei corpi idrici (CI) superficiali.

In particolare, sono descritti gli stati chimici ed ecologici provvisori dei corpi idrici fluviali monitorati, con approfondimento sui nutrienti, indicatori di inquinamento antropico e sui fitofarmaci presenti nelle acque e rilevati durante l'anno di monitoraggio.

L'unità base di gestione prevista dalla normativa è il Corpo Idrico superficiale, "un elemento distinto e significativo di acque superficiali, quale un lago, un bacino artificiale, un torrente, fiume o canale, parte di un torrente, fiume o canale, acque di transizione o un tratto di acque costiere, che deve essere sostanzialmente omogeneo per tipo ed entità delle pressioni antropiche e quindi per lo stato di qualità".

La classificazione delle acque superficiali è stata effettuata sulla base della metodologia riportata nel D.M. 260/2010 e nel successivo D. Lgs.172/2015, che prevede la valutazione dello "Stato Ecologico" e dello "Stato Chimico", i quali contribuiscono allo stato complessivo di qualità ambientale.

Lo «Stato Ecologico» dei corsi d'acqua è espresso da cinque classi di qualità (elevato, buono, sufficiente, scarso, cattivo), che rappresentano un progressivo allontanamento dalle condizioni di riferimento corrispondenti allo stato indisturbato.

Lo «Stato Chimico» viene definito sulla base della presenza di inquinanti specifici, ossia dei parametri chimici riportati nelle Tabelle 1A e 1B del DM 56/09 e DM 260/10: sostanze prioritarie (P), sostanze pericolose (PP) e altre sostanze (E).

Nell'Area Metropolitana di Bologna nel 2019 sono state monitorate 31 stazioni di prelievo, tutte ricadenti nel Bacino Reno. Bologna è la provincia dell'Emilia-Romagna che gestisce un bacino idrografico ampio costituito dall'asta principale Reno, con affluenti di primo, secondo e terzo ordine, che non confluisce in Po. Le stazioni sottoposte a monitoraggio di Sorveglianza sono 3, tutte le altre 28 invece sono state sottoposte a monitoraggio Operativo. Per tutte le stazioni è previsto un profilo analitico di base che è stato implementato e integrato di volta in volta a seconda della tipologia di pressioni e impatti presenti sul corpo idrico.

I profili analitici di base e addizionali sono stati indicati nell'allegato 4 della Delibera Giunta Regione Emilia-Romagna n. 350/2010 e implementati o modificati negli anni di monitoraggio.

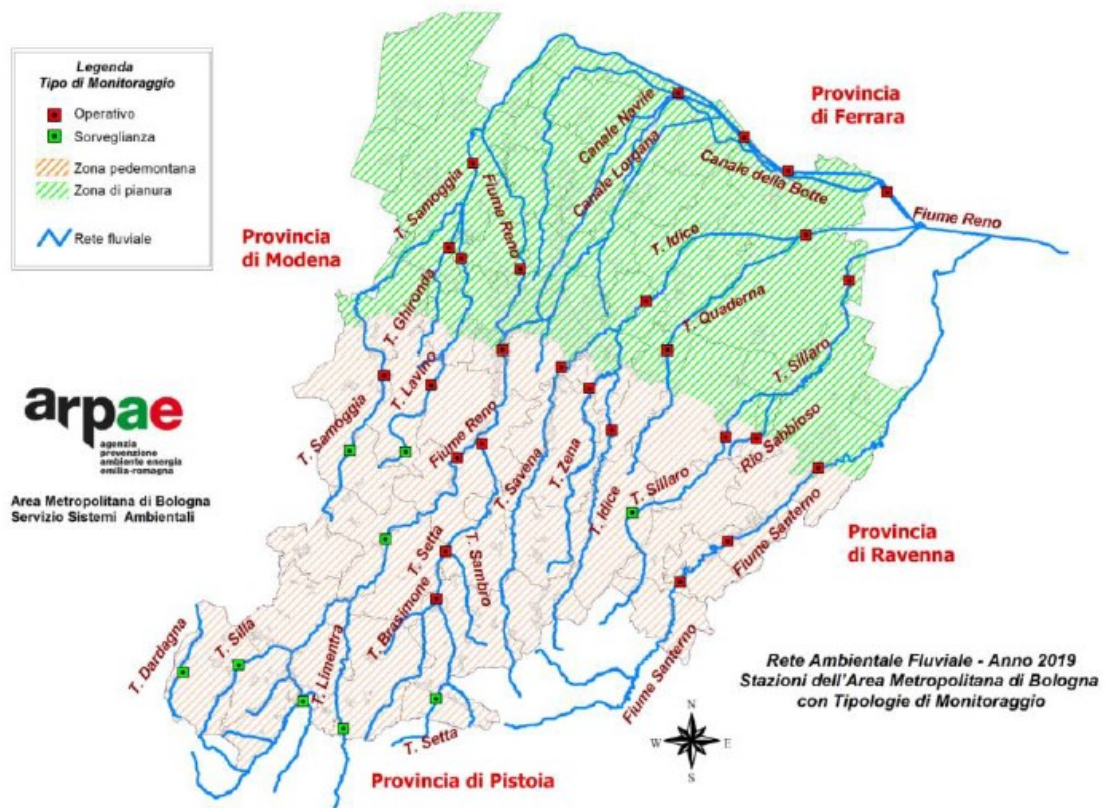


Figura 65. Rete ambientale fluviale Area metropolitana di Bologna con stazioni di monitoraggio – Anno 2019

Stato dei nutrienti e degli inquinanti

Gli indicatori dello stato di qualità trofica e inquinanti dei corsi d'acqua sono: azoto nitrico, azoto ammoniacale, fosforo totale e fitofarmaci; essi sono espressi attraverso la concentrazione media rilevata nel 2019.

L'Azoto Nitrico è la forma più ossidata dell'azoto rappresentando lo stadio finale del ciclo dell'azoto, è il maggiore nutriente per il mondo vegetale, ma una concentrazione eccessiva in acqua può portare a fenomeni di eutrofizzazione. I corpi idrici delle zone montane e pedemontane rientrano quasi tutti nelle soglie del livello 1, il migliore, o del livello 2, con una percentuale totale del 67 %.

In Grafico la rappresentazione delle concentrazioni medie 2019 di azoto nitrico nelle stazioni appartenenti alla rete di monitoraggio regionale ricadenti nell'Area metropolitana di Bologna.

N-NO3 (mg/l)		Livello 1	Livello 2	Livello 3	Livello 4	Livello 5
	Soglie	< 0,6	1,2	2,4	4,8	> 4,8

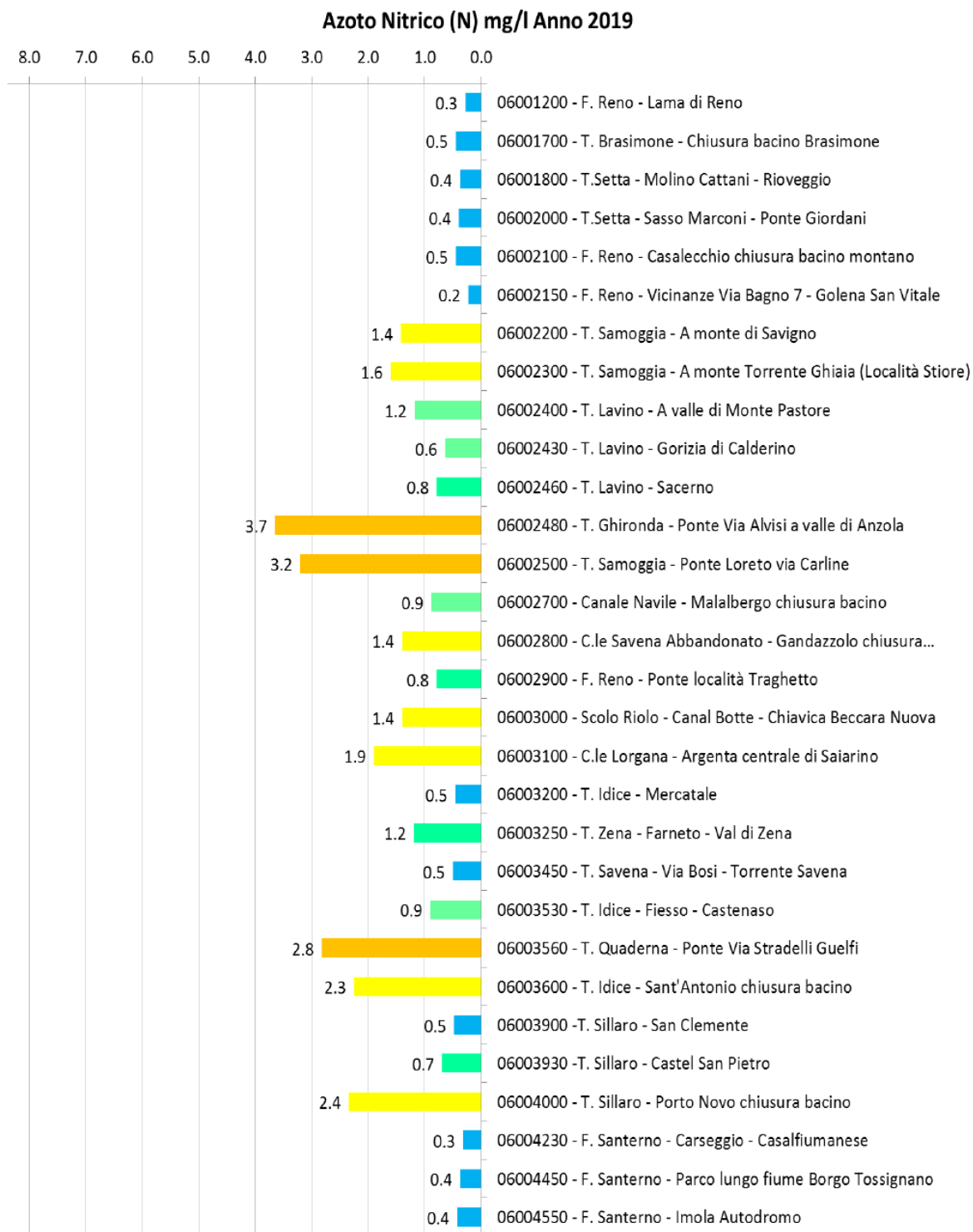


Figura 66. Azoto nitrico - concentrazione media anno 2019

L'azoto ammoniacale è la forma meno ossidata dell'azoto ed è presente nelle acque superficiali in concentrazioni variabili e in due forme che sono in stretta correlazione tra loro (NH_3 gas e NH_4^+ ammoniaca ionizzata). La presenza di azoto ammoniacale nelle acque superficiali può essere naturale o provenire da attività agricole, zootecniche o da scarichi di origine civile. L'ammoniaca non ionizzata è fortemente tossica per i pesci e gli organismi acquatici anche a concentrazioni molto basse. I suoi livelli di concentrazione dipendono dalla temperatura e dal pH dell'acqua. Con l'aumentare dei loro valori aumenta la tossicità dell'azoto ammoniacale non ionizzato. Per il parametro azoto ammoniacale i corpi idrici delle zone montane e pedemontane rientrano tutti nelle soglie del livello 1, il migliore, o del livello 2, con una percentuale totale del 63 %. Mentre quelli situati in pianura, a valle della città di Bologna, registrano i valori peggiori in termini di azoto ammoniacale (Livello 4 e 5, somma percentuale 33 %).

Nella figura seguente è riportato l'andamento delle concentrazioni medie di azoto ammoniacale relativamente all'anno 2019.

N-NH ₄ (mg/l)		Livello 1	Livello 2	Livello 3	Livello 4	Livello 5
	Soglie	< 0,03	0,06	0,12	0,24	> 0,24

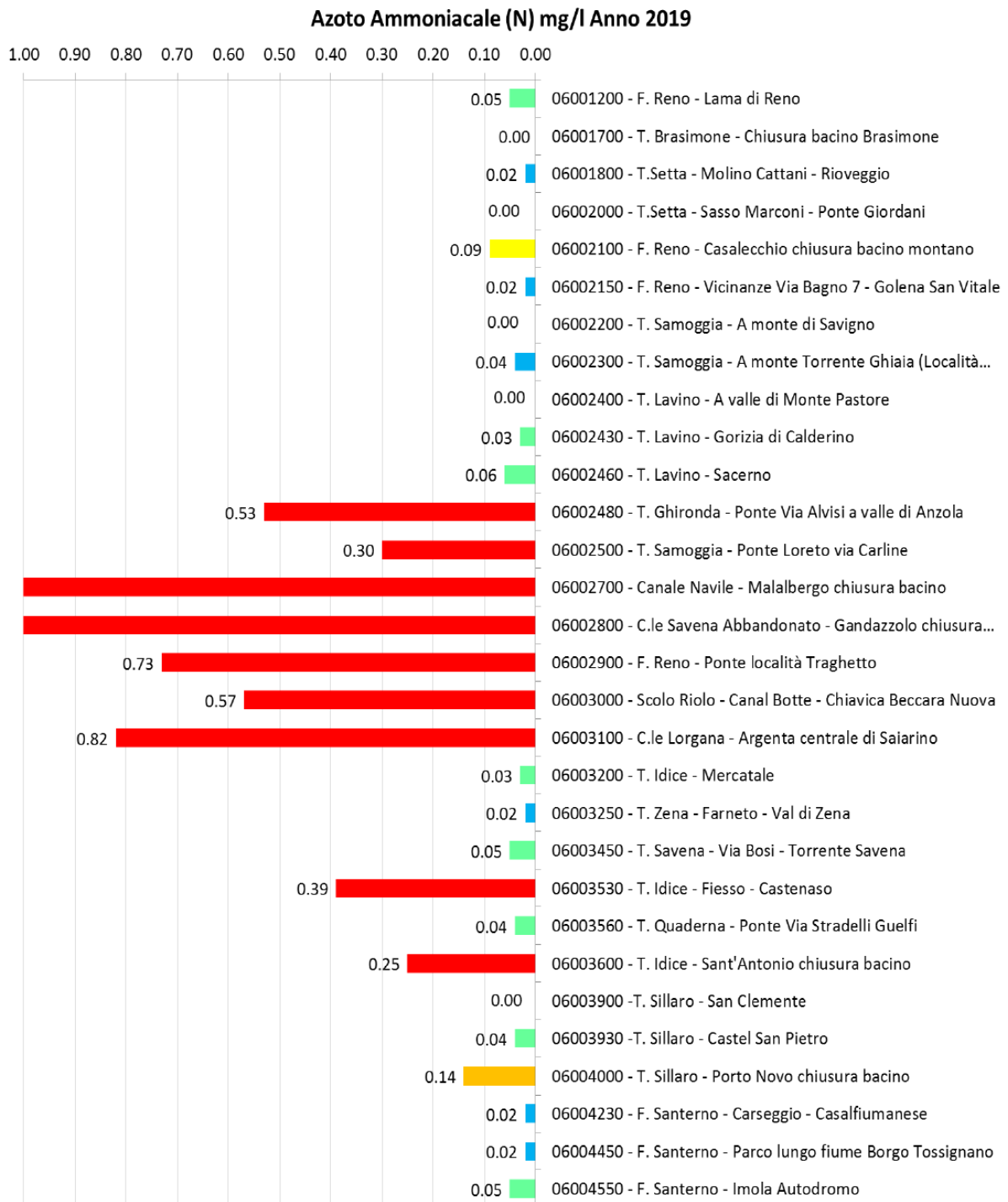


Figura 67. Azoto ammoniacale - concentrazione media anno 2019

Il fosforo nelle acque naturali è presente quasi esclusivamente come fosfato, in particolare ortofosfato (PO_4), fosfato condensato (piro-, meta-, polifosfato) e fosfato legato a composti organici. Il Fosforo Totale, che è la somma delle concentrazioni del Fosforo in tutte le sue forme, è un indice di inquinamento di origine antropica da agglomerati urbani o da attività agricola e permette di stimare i processi di eutrofizzazione.

Come per gli altri due nutrienti i livelli migliori 1 e 2 vengono attribuiti alle stazioni in zone montane e pedemontane e dell'imolese (64%). Mentre i più bassi dal 3 al 5 sono caratteristici dei Corpi Idrici di pianura con percentuali del 13, 13 e 10 % rispettivamente per i livelli 3, 4 e 5.

Il Fosforo totale è il terzo parametro indicatore di qualità trofica dei corsi d'acqua, utilizzato nel calcolo del LIMeco. Il confronto con i valori normativi di riferimento rappresentati dall'indice LIMeco consente di ottenere una classificazione parziale delle acque unicamente rispetto al contenuto di Fosforo totale, utile assieme agli altri due parametri (Azoto Ammoniacale e Azoto nitrico), per valutare l'entità dell'inquinamento da nutrienti nei diversi corpi idrici, oltre che la sua distribuzione territoriale a livello provinciale e regionale.

La figura seguente rappresenta l'andamento delle concentrazioni medie 2019 di Fosforo Totale nelle stazioni appartenenti alla rete di monitoraggio regionale ricadenti nell'Area metropolitana di Bologna.

Fosforo totale (µg/l)		Livello 1	Livello 2	Livello 3	Livello 4	Livello 5
	Soglie	< 50	100	200	400	> 400

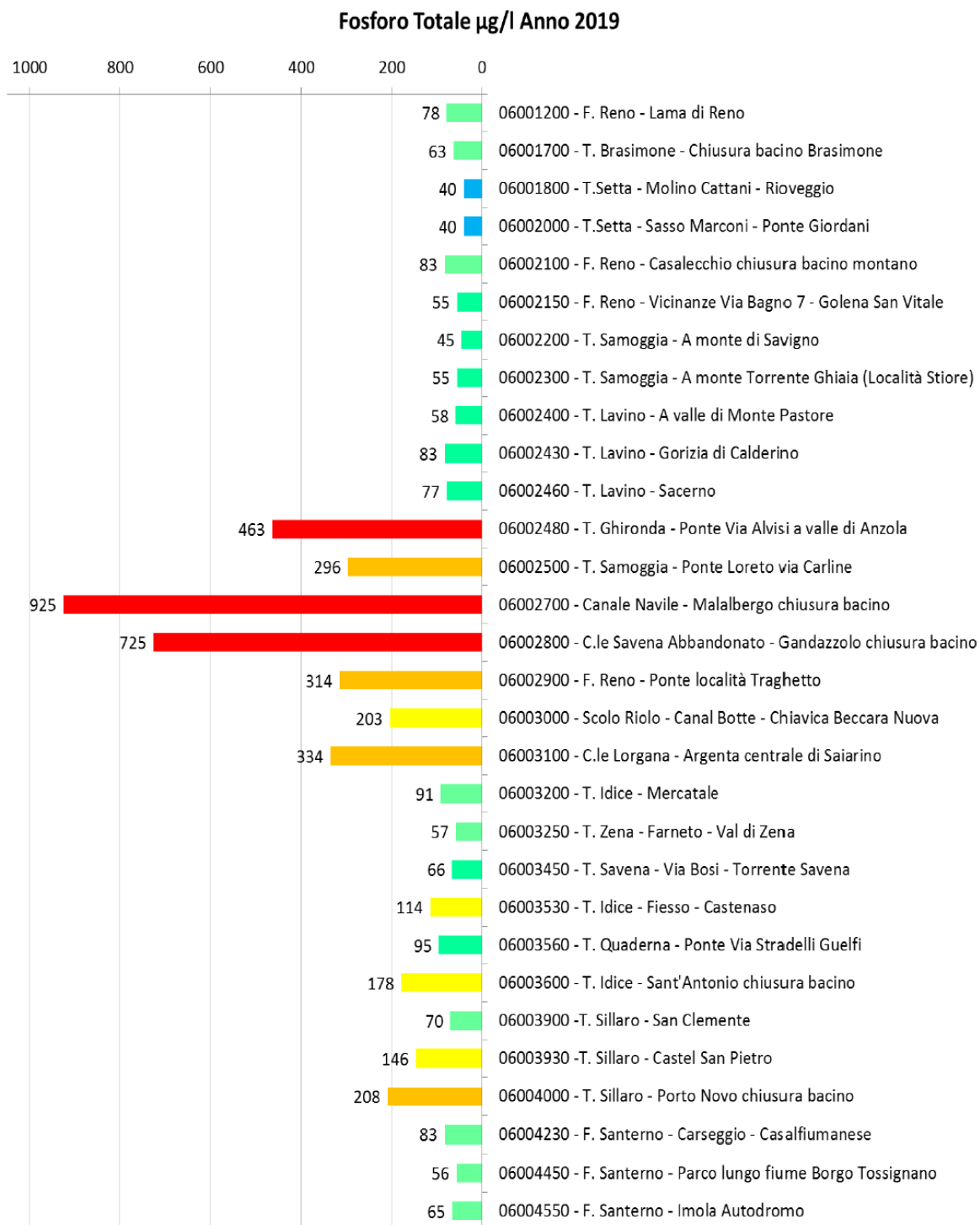


Figura 68. Fosforo Totale - concentrazione media anno 2019

Inquinamento da nutrienti, carico organico e microbiologico

A corredo dei macrodescrittori che vengono utilizzati per il calcolo del LIMeco, è effettuato il monitoraggio di altri parametri che permettono di integrare le informazioni sul livello di inquinamento antropico dei corpi idrici sottoposti a monitoraggio. I parametri che vengono monitorati sono: BOD5, COD ed Escherichia Coli. Di seguito le medie annue relative al 2019.

Il BOD5 fornisce la misura del contenuto di materia organica biodegradabile presente in un campione d'acqua e permette di stimare il carico inquinante delle acque.

Il COD da un'indicazione del contenuto totale delle sostanze organiche ed inorganiche ossidabili e di stabilire quale sia il livello di contaminazione antropica.

L'Escherichia Coli è un batterio ed è il principale indicatore di contaminazione fecale nelle acque.

Stazione (Codice RER, Asta, Toponimo)	Numero campioni	BOD ₅	COD	N-NH ₄	N-NO ₃	Ptot	E. coli
	2019	O ₂ mg/l	O ₂ mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	UFC/100 ml
06001200 - F. Reno - Lama di Reno	4	<2	5.0	0.05	0.3	0.08	249
06001700 - T. Brasimone - Chiusura bacino Brasimone	4	<2	4.9	<0.02	0.5	0.06	653
06001800 - T. Setta - Molino Cattani - Rioveggio	4	<2	6.1	0.02	0.4	0.04	84
06002000 - T. Setta - Sasso Marconi - Ponte Giordani	4	<2	7.0	<0.02	0.4	0.04	230
06002100 - F. Reno - Casalecchio chiusura bacino montano	8	<2	5.9	0.09	0.5	0.08	4193
06002150 - F. Reno - Vicinanze Via Bagno 7 - Golena San Vitale	7	<2	7.6	0.02	0.2	0.06	481
06002200 - T. Samoggia - A monte di Savigno	4	<2	5.7	<0.02	1.4	0.05	13
06002300 - T. Samoggia - A monte Torrente Ghiaia (Località Stiore)	4	<2	5.6	0.04	1.6	0.06	322
06002400 - T. Lavino - A valle di Monte Pastore	4	<2	5.9	<0.02	1.2	0.06	223
06002430 - T. Lavino - Gorizia di Calderino	8	<2	10.3	0.03	0.6	0.08	12725
06002460 - T. Lavino - Sacerno	6	2.0	11.7	0.06	0.8	0.08	1467
06002480 - T. Ghironda - Ponte Via Alvisi a valle di Anzola	8	7.4	26.2	0.53	3.7	0.46	5228
06002500 - T. Samoggia - Ponte Loreto via Carline	7	4.9	19.0	0.30	3.2	0.30	1918
06002700 - Canale Navile - Malalbergo chiusura bacino	8	6.2	20.5	2.67	0.9	0.93	3676
06002800 - C.le Savena Abbandonato - Gandazzolo chiusura bacino	8	7.2	24.8	2.42	1.4	0.73	19129
06002900 - F. Reno - Ponte località Traghetto	7	3.0	10.9	0.73	0.8	0.31	990
06003000 - Scolo Riolo - Canal Botte - Chiavica Beccara Nuova	8	8.5	27.0	0.57	1.4	0.20	34
06003100 - C.le Lorgana - Argenta centrale di Saiairino	8	6.7	26.0	0.82	1.9	0.33	684
06003200 - T. Idice - Mercatale	8	<2	10.7	0.03	0.5	0.09	653
06003250 - T. Zena - Farneto - Val di Zena	8	<2	13.1	0.02	1.2	0.06	1239
06003450 - T. Savena - Via Bosi - Torrente Savena	8	<2	9.9	0.05	0.5	0.07	6160
06003530 - T. Idice - Fiesso - Castenaso	8	2.1	10.9	0.39	0.9	0.11	17496
06003560 - T. Quaderna - Ponte Via Stradelli Guelfi	8	3.2	14.0	0.04	2.8	0.09	2075
06003600 - T. Idice - Sant'Antonio chiusura bacino	8	2.9	12.6	0.25	2.3	0.18	3017
06003900 - T. Sillaro - San Clemente	4	2.3	7.9	<0.02	0.5	0.07	228
06003930 - T. Sillaro - Castel San Pietro	8	<2	9.8	0.04	0.7	0.15	701
06004000 - T. Sillaro - Porto Novo chiusura bacino	8	<2	10.8	0.14	2.4	0.21	1323
06004230 - F. Santerno - Carseggio - Casalfiumanese	4	<2	5.3	0.02	0.3	0.08	219
06004450 - F. Santerno - Parco lungo fiume Borgo Tossignano	4	<2	6.0	0.02	0.4	0.06	168
06004550 - F. Santerno - Imola Autodromo	8	<2	7.9	0.05	0.4	0.07	701

Tabella 27. Indicatori di inquinamento antropico MEDIE Anno 2019– Area metropolitana di Bologna

Indice LIMeco

La valutazione dello stato trofico dei corsi d'acqua dell'Area metropolitana è stata effettuata con le regole contenute nel Decreto Ministeriale 8 novembre 2010, n. 260.

Il Decreto, al punto A.4.1.2, individua i criteri tecnici per la classificazione sulla base degli elementi di qualità fisico – chimica utilizzando i parametri: Ammoniaca, Nitrati, Fosforo totale (Nutrienti) e Ossigeno disciolto (% di saturazione).

Sulla base delle concentrazioni di Azoto Ammoniacale, Azoto Nitrico, Fosforo Totale e Ossigeno Disciolto (100 - % di saturazione O₂) viene derivato, dalla media tra i punteggi attribuiti ai singoli parametri secondo le soglie di concentrazione contenute nella Tab. 4.1.2/a del DM 260/10, un singolo descrittore che prende il nome di LIMeco (Livello di Inquinamento dai Macrodescriptors per lo Stato Ecologico). Il valore di LIMeco di un sito è dato dalla media dei singoli LIMeco dei vari campionamenti effettuati durante l'anno. Per il monitoraggio operativo il valore di LIMeco è dato dalla media dei valori ottenuti per ciascuno dei 3 anni di campionamento, mentre per il monitoraggio di sorveglianza si fa riferimento al valore di LIMeco ottenuto nell'anno di controllo.

		Livello 1	Livello 2	Livello 3	Livello 4	Livello 5
	Punteggio*	1	0,5	0,25	0,125	0
Parametro						
100-O ₂ % sat.	Soglie	≤ 10	≤ 20	≤ 40	≤ 80	> 80
N-NH ₄ (mg/l)		< 0,03	≤ 0,06	≤ 0,12	≤ 0,24	> 0,24
N-NO ₃ (mg/l)		< 0,6	≤ 1,2	≤ 2,4	≤ 4,8	> 4,8
Fosforo Totale (µg/l)		< 50	≤ 100	≤ 200	≤ 400	> 400

* Punteggio da attribuire al singolo parametro

Tabella 28. Soglie per l'assegnazione dei punteggi ai singoli parametri per ottenere il punteggio LIMeco (DM 260/10, Allegato 1, Tab. 4.1.2/a)

La classificazione prevede cinque livelli di valutazione, che dal migliore al peggiore sono: Elevato, Buono, Sufficiente, Scarso, Cattivo come descritto nella tabella seguente.

Stato	LIM _{eco}
Elevato	0,66
Buono	0,50
Sufficiente	0,33
Scarso	0,17
Cattivo	<0,17

Tabella 29. Classificazione di qualità secondo i valori di LIMeco (DM 260/10, Allegato 1, Tab. 4.1.2/b)

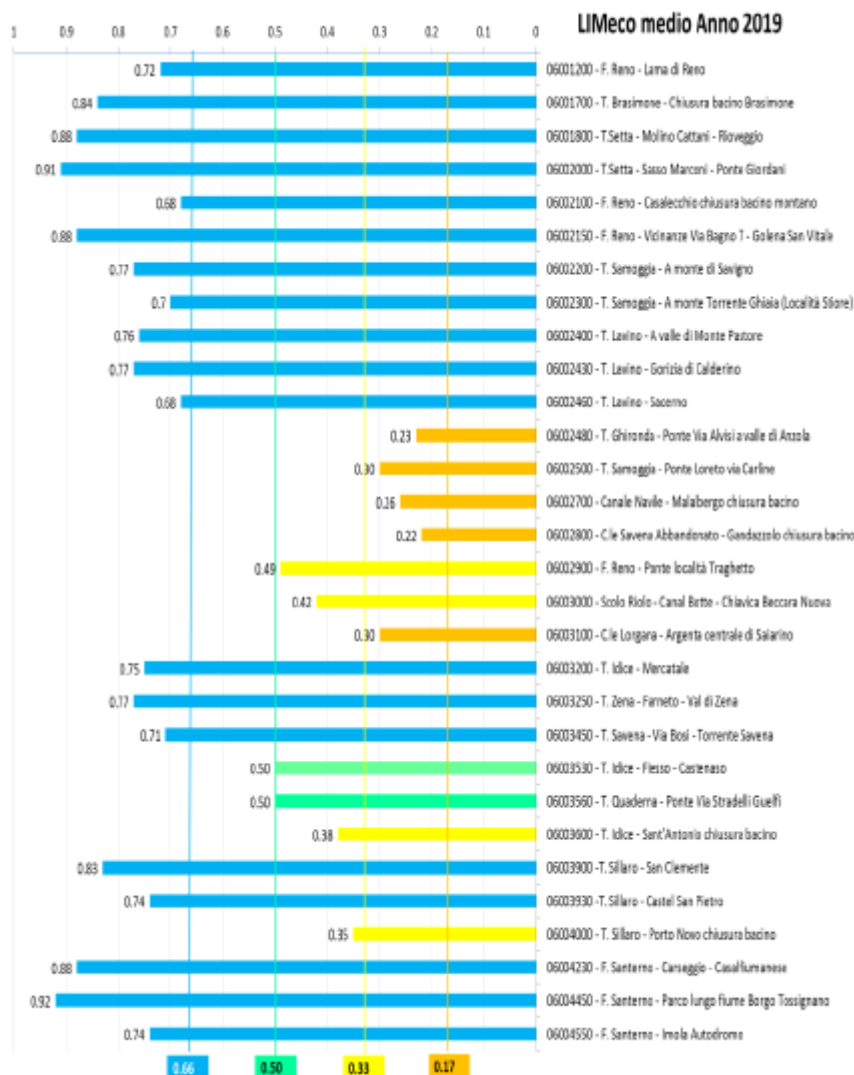


Figura 69. – LIMeco medio anno 2019 con classi di qualità

I valori di LIMeco si confermano in linea con il triennio precedente. Nelle zone montane e pedemontane i valori raggiungono la soglia dello stato Elevato, sia nella zona appenninica emiliana che nella zona dell'imolese. Gradualmente i valori si abbassano da buono a scarso a mano a mano che la collocazione dei corpi idrici è più vicina alle zone di pianura.

Per la definizione dello stato ecologico, oltre all'utilizzo dei valori di LIMeco ricavati dai macrodescrittori, vengono monitorati alcuni degli inquinanti specifici contenuti nella Tabella 1/B, che contiene le sostanze non appartenenti all'elenco delle priorità e per le quali per le acque superficiali interne sono definiti degli standard di qualità medi annui (SQA-MA).

Per l'attribuzione dello stato di qualità per gli inquinanti specifici bisogna far riferimento alla Tabella 4.5/A "Definizione dello Stato Elevato, Buono e Sufficiente per gli elementi chimici a sostegno dell'Allegato 1 del DM 260/2010".

Stato Elevato	MEDIA delle concentrazioni delle sostanze di sintesi misurate nell'arco di un anno \leq LOQ
Stato Buono	MEDIA delle concentrazioni di una sostanza monitorata nell'arco di un anno $<$ SQA-MA
Stato Sufficiente	MEDIA delle concentrazioni di una sostanza monitorata nell'arco di un anno $>$ SQA-MA

Tabella 30. Definizione dello Stato Elevato, Buono e Sufficiente per gli elementi chimici a sostegno (DM 260/2010, Allegato 1, Tabella 4.5/A)

In Emilia-Romagna attualmente i risultati del monitoraggio vengono confrontanti con entrambi gli SQA, quelli elencati in tabella 1/B del DM 260/2010 e in tabella 1/B del D.Lgs. 172/2015.

Come già specificato in precedenza vengono monitorate solo quelle sostanze per le quali c'è evidenza di emissione significativa nei corpi idrici oggetto di monitoraggio.

Nella maggior parte dei corpi idrici monitorati, sia di montagna che di pianura, le sostanze elencate nella Tabella 1/B dei Decreti non hanno evidenziato nel corso del 2019 dati anomali. Per la maggior parte delle stazioni i valori si sono attestati al di sotto dei limiti di quantificazione (LOQ) del metodo di analisi, i casi di superamento del limite di quantificazione sono stati comunque riscontrati sempre nei corsi d'acqua di pianura e hanno riguardato i Fitofarmaci. Tutte le altre sostanze sono rimaste al di sotto degli LOQ e in 2 stazioni il parametro Arsenico ha superato di poco il LOQ.

Per la maggior parte ai corpi idrici monitorati per gli elementi chimici a sostegno sono stati attribuiti gli stati Elevato o Buono e in sei stazioni quello Sufficiente a causa del superamento dell'SQA-MA per AMPA e/o Glifosate e/o Prodotti fitosanitari totali e in un caso Azoxistrobin. Per tutti i singoli pesticidi (inclusi i metaboliti) non presenti nella tabella 1/B viene imposto un valore di SQA-MA di 0,1 $\mu\text{g/l}$. Oltre agli standard di qualità stabiliti per i singoli pesticidi è fissato come Pesticidi Totali anche lo standard di qualità della somma dei pesticidi rilevati, inclusi metaboliti e prodotti di degradazione. L'SQA-MA per i pesticidi totali è pari a 1 $\mu\text{g/l}$ e si abbassa a 0.5 $\mu\text{g/l}$ se la risorsa idrica è destinata ad uso potabile.

Stato Ecologico e Stato Chimico

La sintesi dello stato ecologico provvisorio dei corpi idrici fluviali dell'Area metropolitana di Bologna relativo all'anno 2019 utile ai fini della classificazione per il triennio 2017-2019 è elencata nella tabella seguente.

Per ogni stazione sono inserite informazioni sulla:

- tipizzazione con caratterizzazione del rischio: non a rischio (*), probabile rischio (P), a rischio (R);
- il LIMeco medio annuo (2019);
- il numero di campioni annui chimici e biologici eseguiti per ogni stazione;
- lo stato attribuito agli inquinanti specifici;

- lo stato risultante dei singoli elementi biologici: macroinvertebrati bentonici, diatomee bentoniche e macrofite fluviali espressi come valore medio triennale del rapporto di qualità ecologica.

I risultati, come pure gli stati, sono provvisori e passibili di modifiche nell'ambito della valutazione finale triennale degli stati che avverrà al termine del triennio 2017-2019 in base a tutte le informazioni disponibili raccolte durante il triennio.

Codice	Asta	Toponimo	Programma	Elementi chimici supporto 2019		Elementi Biologici EQR Medio 2019						STATO ECOLOGICO PROVVISORIO PARZIALE 2019
				LIM ₈₀₀	GIUDIZIO TAB. 1 B	N liste MB	Macrobenthos STAR_ICMI	N liste DB	Diatomee ICMI	N liste MF	Macrofite IBMR	
06000150	F. RENO	Ponte della Venturina	Sorveglianza									Valutazione sul triennio
06000600	T. SILLA	Molino di Gaggio (Località Panigale)	Sorveglianza									Valutazione sul triennio
06000700	T. LIMENTRA DI TREPPIO	A monte Bacino Suviana (Molino dei Sassi)	Sorveglianza			2	0.933	1	0,671			Valutazione sul triennio
06001100	F. RENO	Vergato (America - Europa)	Sorveglianza									Valutazione sul triennio
06001200	F. RENO	Lama di Reno	Operativo	0.72	ELEVATO							Valutazione sul triennio
06001300	T. SETTA	Ponte Cipolli	Sorveglianza									Valutazione sul triennio
06001700	T. BRASIMONE	Chiusura bacino Brasimone	Operativo	0.84								Valutazione sul triennio
06001800	T. SETTA	Molino Cattani - Rioveggio	Operativo	0.88								Valutazione sul triennio
06002000	T. SETTA	Sasso Marconi - Ponte Giordani	Operativo	0.91	ELEVATO							Valutazione sul triennio
06002100	F. RENO	Casalecchio chiusura bacino montano	Operativo	0.68	BUONO							Valutazione sul triennio
06002150	F. RENO	Vicinanze Via Bagno 7 - Golea San Vitale	Operativo	0.88	ELEVATO							Valutazione sul triennio
06002200	T. SAMOGGIA	A monte di Savigno	Sorveglianza	0.77		2	0.707	1	1.058	2	0.84	SUFFICIENTE
06002300	T. SAMOGGIA	A monte Torrente Ghiaia (Località Stiore)	Operativo	0.70		2	0.550	1	0.929	2	0.93	SUFFICIENTE
06002400	T. LAVINO	A valle di Monte Pastore	Sorveglianza	0.76		4	0.708	2	NC	2	1.06	SUFFICIENTE
06002430	T. LAVINO	Gorizia di Calderino	Operativo	0.77	BUONO	4	0.386	1	1.131	2	0.73	SCARSO
06002460	T. LAVINO	Sacerno	Operativo	0.68	ELEVATO							Valutazione sul triennio
06002480	T. GHIRONDA	Ponte Via Alvisi a valle di Anzola	Operativo	0.23	BUONO							SCARSO
06002500	T. SAMOGGIA	Ponte Loreto via Carline	Operativo	0.30	SUFFICIENTE			3	NC			SCARSO
06002700	CAN. NAVILE	Malalbergo chiusura bacino	Operativo	0.26	SUFFICIENTE							SCARSO

RELAZIONE TECNICA DI AIA

Codice	Asta	Toponimo	Programma	Elementi chimici supporto 2019		Elementi Biologici EQR Medio 2019						STATO ECOLOGICO PROVVISORIO PARZIALE 2019
				LIM _{eco}	GIUDIZIO TAB. 1 B	N liste MB	Macrobenthos STAR_ICMI	N liste DB	Diatomee ICMI	N liste MF	Macrofite IBMR	
06002800	CAN. SAVENA ABBANDONATO	Gandazzolo chiusura bacino	Operativo	0.22	BUONO							SCARSO
06002900	F. RENO	Ponte località Traghetto	Operativo	0.49	ELEVATO							SUFFICIENTE
06003000	SC. RIOLO - CAN. BOTTE	Chiavica Beccara Nuova	Operativo	0.42	SUFFICIENTE							SUFFICIENTE
06003100	CAN. LORGANA	Argenta centrale di Saiairino	Operativo	0.30	SUFFICIENTE							SCARSO
06003200	T. IDICE	Mercatale	Operativo	0.75	ELEVATO	2	0.538					SUFFICIENTE
06003250	T. ZENA	Farneto - Val di Zena	Operativo	0.77	ELEVATO			1	1.196			Valutazione sul triennio
06003450	T. SAVENA	Via Bosi - Torrente Savena	Operativo	0.71	ELEVATO							Valutazione sul triennio
06003530	T. IDICE	Fiesso - Castenaso	Operativo	0.50	ELEVATO			2	0.846			Valutazione sul triennio
06003560	T. QUADERNA	Ponte Via Stradelli Guelfi	Operativo	0.50	BUONO			3	0.396			SCARSO
06003600	T. IDICE	Sant'Antonio chiusura bacino	Operativo	0.38	SUFFICIENTE							SUFFICIENTE
06003900	T. SILLARO	San Clemente	Sorveglianza	0.83		2	0.607	1	0.907	2	1.02	SUFFICIENTE
06003930	T. SILLARO	Castel San Pietro	Operativo	0.74	ELEVATO	2	0.436	1	1.02	2	0.88	SCARSO
06004000	T. SILLARO	Porto Novo chiusura bacino	Operativo	0.35	SUFFICIENTE			1	1.235			SUFFICIENTE
06004230	F. SANTERNO	Carseggio - Casalfiumanese	Operativo	0.88								Valutazione sul triennio
06004450	F. SANTERNO	Parco lungo fiume Borgo Tossignano	Operativo	0.92	ELEVATO							Valutazione sul triennio
06004550	F. SANTERNO	Imola Autodromo	Operativo	0.74	ELEVATO							Valutazione sul triennio

Nota:

- alcune stazioni hanno un stato ecologico parziale o non presente in quanto il monitoraggio degli elementi biologici non è stato completato nell'anno o non era previsto nell'anno 2019. Valutazione sul triennio;

Tabella 31. - Valutazione dello Stato Ecologico provvisorio delle stazioni delle acque superficiali fluviali - Anno 2019 Area metropolitana di Bologna

Per la definizione dello Stato Chimico provvisorio vengono invece monitorate le sostanze prioritarie (P), le prioritarie pericolose (PP) individuate ai sensi della Direttiva europea e le sostanze incluse nell'elenco delle priorità (E) individuate dalle 'direttive figlie' della direttiva 76/464/CE.

L'elenco delle sostanze e i relativi standard di qualità ambientale sono contenuti nella Tabella 1/A. Per questo tipo di sostanze vengono definiti sia gli Standard di Qualità Ambientale come Valore Medio Annuo (SQA-MA), che gli Standard di Qualità Ambientale come Concentrazione Massima Ammissibile (SQA-CMA), cioè la concentrazione massima ammessa per la sostanza in ogni singolo campionamento effettuato durante l'anno di monitoraggio. Anche in questo caso, come per gli inquinanti specifici, non sono state monitorate tutte le sostanze presenti nell'elenco ma solo quelle di cui si è avuto evidenza di emissione, scarichi, rilasci o perdite nel bacino idrografico o sottobacino a seguito dell'analisi delle pressioni e degli impatti. Per l'attribuzione dello stato chimico buono o non buono si fa riferimento a quanto scritto al punto A.4.6.3 del DM 260/2010 e riassunto nella tabella seguente.

In Emilia-Romagna attualmente i risultati del monitoraggio vengono confrontanti con entrambi gli SQA, quelli elencati in tabella 1/A del DM 260/2010 e in tabella 1/A del D.Lgs. 172/2015.

Nelle stazioni esaminate sono da segnalare presenze di Nichel al di sopra del LOQ soprattutto nei corpi idrici di pianura e in 1 caso il valore del Nichel biodisponibile ha superato l' SQA-MA stabilito in Tab 1/A D. Lgs. 172/15. Negli stessi corpi idrici sono presenti, al di sopra dell'LOQ, il piombo, i

pesticidi Diuron, Terbutrina e il 4-Nonilfenolo. In una stazione è risultato al di sopra del LOQ anche il PFOS (Acido perfluorooottansolfonico). Per questi ultimi parametri sopracitati tutte le medie annuali e le concentrazioni massime per campione sono risultate al di sotto dei rispettivi SQA.

In tabella 20 lo stato chimico provvisorio per l'anno 2019.

Per ogni stazione sono inserite informazioni sul:

- il tipo di monitoraggio al quale è sottoposta;
- il profilo analitico;
- il numero di campioni annui eseguiti per ogni stazione;
- lo stato chimico provvisorio del 2019 secondi i limiti della tabella 1/A del DM 260/2010 e del D.Lgs. 172/2015;

Gli stati chimici attribuiti sono provvisori e passibili di modifiche nell'ambito della valutazione finale triennale degli stati che avverrà al termine del triennio 2017-2019 in base a tutte le informazioni disponibili raccolte durante il triennio.

Codice	Asta	Toponimo	Programma	Profilo analitico	N camp 2019	STATO CHIMICO 2019	Parametri > SQA-MA	Parametri > SQA-CMA	Parametri Superamento Media Annua-LOQ
06001200	F. RENO	Lama di Reno	Operativo	1+2	4	BUONO			
06002000	T. SETTA	Sasso Marconi - Ponte Giordani	Operativo	1+2	4	BUONO			
06002100	F. RENO	Casalecchio chiusura bacino montano	Operativo	1+2	8	BUONO			Nichel
06002150	F. RENO	Vicinanze Via Bagno 7 - Golea San Vitale	Operativo	1+2	7	BUONO			Nichel
06002430	T. LAVINO	Gorizia di Calderino	Operativo	1+2	8	BUONO			Nichel
06002460	T. LAVINO	Sacerno	Operativo	1+2	6	BUONO			Nichel
06002480	T. GHIRONDA	Ponte Via Alvisi a valle di Anzola	Operativo	1+2	8	BUONO			Nichel, Piombo, Terbutrina
06002500	T. SAMOGGIA	Ponte Loreto via Carline	Operativo	1+2	7	BUONO			Nichel
06002700	CAN. NAVILE	Malalbergo chiusura bacino	Operativo	1+2+3	8	NON BUONO	Nichel		Nichel, PFOS
06002800	CAN. SAVENA ABBANDONATO	Gandazzolo chiusura bacino	Operativo	1+2	8	BUONO			Diuron, Nichel
06002900	F. RENO	Ponte località Traghetto	Operativo	1+2+3	7	BUONO			4-Nonilfenolo, Nichel
06003000	SC. RIOLO - CAN. BOTTE	Chiavica Beccara Nuova	Operativo	1+2	8	BUONO			Nichel
06003100	CAN. LORGANA	Argenta centrale di Saiano	Operativo	1+2	8	BUONO			Nichel
06003200	T. IDICE	Mercatale	Operativo	1+2	8	BUONO			Nichel
06003250	T. ZENA	Farneto - Val di Zena	Operativo	1+2	8	BUONO			Nichel
06003450	T. SAVENA	Via Bosi - Torrente Savena	Operativo	1+2	8	BUONO			Nichel
06003530	T. IDICE	Fiesse - Castenaso	Operativo	1+2	8	BUONO			Nichel
06003560	T. QUADERNA	Ponte Via Stradelli Guelfi	Operativo	1+2	8	BUONO			Nichel
06003600	T. IDICE	Sant'Antonio chiusura bacino	Operativo	1+2	8	BUONO			Nichel
06003930	T. SILLARO	Castel San Pietro	Operativo	1+2	8	BUONO			Nichel
06004000	T. SILLARO	Porto Novo chiusura bacino	Operativo	1+2	8	BUONO			Nichel
06004450	F. SANTERNO	Parco lungo fiume Borgo Tossignano	Operativo	1+2	4	BUONO			Nichel
06004550	F. SANTERNO	Imola Autodromo	Operativo	1+2	8	BUONO			Nichel

Tabella 32. Estratto Stato chimico Anno 2019 e superamenti Standard di qualità Tab 1/A DM 260/10 e Tab 1/A D.LGS.172/2015

5.1.4.2 Acque sotterranee

Il monitoraggio delle acque sotterranee in Emilia-Romagna, avviato nel 1976 per la componente quantitativa e nel 1987 per quella qualitativa, è stato adeguato dal 2010 alle direttive europee 2000/60/CE e 2006/118/CE, che prevedono come obiettivo ambientale per i corpi idrici sotterranei il raggiungimento dello stato "buono", che si compone di uno stato quantitativo e di uno stato chimico. In Italia le direttive sono state recepite dal DLgs 30/2009, che ha contestualmente modificato il Testo Unico ambientale (DLgs 152/2006).

L'applicazione dei nuovi criteri normativi ha modificato il sistema di monitoraggio delle acque sotterranee dell'Emilia-Romagna adottato fino al 2009, ai sensi del DLgs 152/1999, portando a una nuova individuazione dei corpi idrici sotterranei e alla modifica dei criteri per la definizione dello stato chimico e dello stato quantitativo, riferiti a ciascun corpo idrico o raggruppamento degli stessi.

Criteri importanti nella definizione dei corpi idrici, oltre le caratteristiche geologiche (complessi idrogeologici, mezzi porosi o fessurati) e idrogeologiche (acquiferi liberi e confinati), sono le pressioni antropiche che insistono sulle acque sotterranee e i relativi impatti, la cui entità può o meno determinare il raggiungimento degli obiettivi di buono stato, sia chimico che quantitativo, dei corpi idrici medesimi.

Con Delibera di Giunta Regionale 350/2010, la Regione Emilia-Romagna ha approvato i nuovi corpi idrici sotterranei del primo Piano di Gestione dei Distretti idrografici (PdG) che ricadono nel territorio regionale (Padano, Appennino Settentrionale e Appennino Centrale), la rete e il programma di monitoraggio ambientale degli stessi dal 2010 al 2015. Fino al 2009 i corpi idrici sotterranei individuati erano limitati alla porzione di pianura profonda del territorio regionale, mentre dal 2010 sono stati individuati e monitorati complessivamente 145 corpi idrici sotterranei, tra i quali: montani, freatici di pianura (acquiferi nei primi 10 m di profondità), e quelli della pianura profonda, distinti come corpi idrici sovrapposti in profondità (confinati superiori e confinati inferiori), al fine di tenere conto delle pressioni antropiche e delle caratteristiche idrogeologiche del sottosuolo regionale (Regione Emilia-Romagna, 2010; Farina et al., 2014).

Nel corso dell'anno 2015 è stato aggiornato il quadro conoscitivo ambientale dei corpi idrici sotterranei, sono state valutate le misure di risanamento necessarie ed è stata effettuata una revisione dei corpi idrici sotterranei, passando da 145 corpi idrici a 135 a seguito delle evidenze del monitoraggio effettuato nel periodo 2010-2013. Sono state inoltre aggiornate le reti di monitoraggio al fine di contribuire, in stretto coordinamento con le Autorità di Distretto Idrografico competenti, alla redazione del secondo PdG (2015-2021).

Il territorio della Regione Emilia-Romagna, in seguito alla modifica del numero delle Autorità di distretto avvenuta nel 2015, ricade per la quasi totalità nel Distretto idrografico del Fiume Po. Per la redazione del terzo PdG del Distretto idrografico del Fiume Po, in accordo con le Regioni del Distretto idrografico, il periodo di monitoraggio per la valutazione dello stato dei corpi idrici è stato anticipato di due anni rispetto ai cicli di gestione dei PdG, al fine di permettere l'elaborazione del terzo PdG (2021-2027) con un sessennio di monitoraggio individuato nel periodo 2014-2019, attraverso il quale ottenere l'aggiornamento dello stato ambientale - chimico e quantitativo - dei corpi idrici sotterranei.

Una valutazione intermedia dello stato dei corpi idrici sotterranei è stata effettuata nel primo triennio di monitoraggio 2014-2016, mentre di seguito si riporta la valutazione dello stato chimico, quantitativo e complessivo del sessennio di monitoraggio 2014-2019.

Si precisa che le modifiche apportate dal DM 6 luglio 2016, che ha recepito la Direttiva 2014/80/UE e ha modificato alcuni valori soglia oltre ad avere aggiunto altre sostanze chimiche per la valutazione dello stato chimico dei corpi idrici sotterranei, sono state recepite e considerate nelle valutazioni a partire dall'anno 2017.

Si riporta di seguito la distribuzione delle reti di monitoraggio dei corpi idrici sotterranei ricavati dal geoportale CTA, con un ingrandimento relativo all'area di interesse (Codice Stazione BO-F07-00).

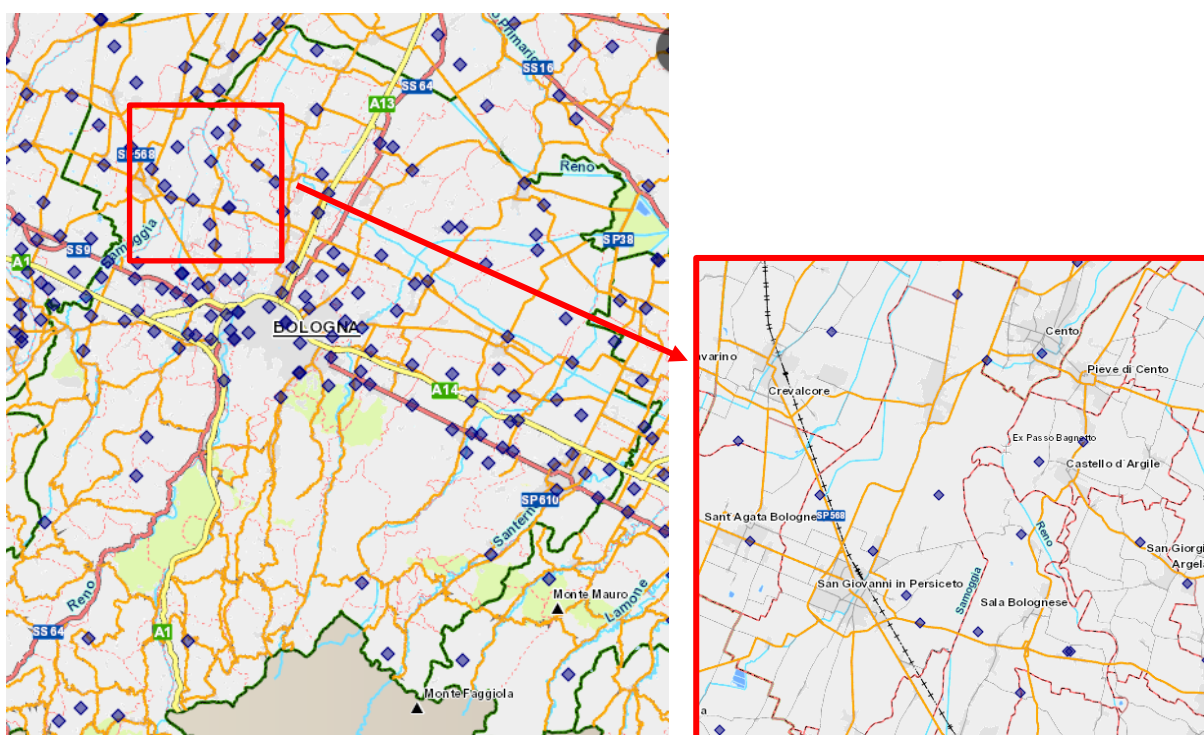


Figura 70. Distribuzione territoriale delle stazioni di misura della rete di monitoraggio ambientale acque sotterranee di Bologna (Catalogo CTA GeoViewER Moka)

Nella provincia di Bologna sono presenti 133 stazioni di monitoraggio per il controllo quantitativo e chimico delle acque sotterranee. L'area di interesse rientra nella categoria dei corpi idrici freatici di pianura.

Dai dati ricavati dall'annuario non si evidenziano particolari criticità riguardo le acque sotterranee nell'area dello stabilimento.

Realizzazione di un HUB di ricerca, sviluppo, produzione, stoccaggio, riconversione e distribuzione dell'idrogeno, alimentato da un impianto fotovoltaico da 8,982 MWp e relative opere di connessione alla rete di distribuzione di e-distribuzione

RELAZIONE TECNICA DI AIA

Codice corpo idrico sotterraneo (PDG 2015)	Nome corpo idrico sotterraneo (PDG 2015)	Prov.	Comune	Codice stazione	SCAS 2014	SCAS 2015	SCAS 2016	SCAS 2017	SCAS 2018	SCAS 2019	SCAS 2014-2019	Livello confidenza SCAS (2014-2019) (Alto, Medio, Basso)	Parametri critici SCAS (2014-2019)	Parametri critici non persistenti (2014-2019)	Superamenti valori soglia per fondo naturale (Sù/No)
6360ER-LOC3-CDM	Monte Penna - Monte Nero - Monte Ragola	PC	FERRIERE	PC-M03-00	Buono			Buono			Buono	A			Si
6360ER-LOC3-CDM	Monte Penna - Monte Nero - Monte Ragola	PR	TORNOLO	PR-M17-00	Buono			Buono			Buono	A			No
6370ER-LOC1-CDM	Ferriere - M Ascoli	PC	CORTE BRUGNATELLA	PC-M04-00	Buono			Buono			Buono	A			No
6370ER-LOC1-CDM	Ferriere - M Ascoli	PC	FERRIERE	PC-M05-00	Buono			Buono			Buono	A			Si
6380ER-LOC3-CDM	M Amelio	PC	BOBBIO	PC-M06-00	Buono			Buono			Buono	A			Si
6390ER-LOC1-CDM	M Alfio - M Lesima	PC	ZERBA	PC-M07-00	Buono			Buono			Buono	A			No
6400ER-LOC1-CDM	M Penice - Bobbio	PC	BOBBIO	PC-M08-00	Buono			Buono			Buono	A			No
6410ER-LOC3-CDM	Selva - Boccolo Tassi - Le Moline	PC	FARDI	PC-M10-00	Buono			Buono			Buono	A			No
6420ER-LOC1-CDM	Farini - Bettola	PC	MORFASSO	PC-M11-00	Buono			Buono			Buono	A			No
6420ER-LOC1-CDM	Farini - Bettola	PC	FARDI	PC-M12-00	Buono			Buono			Buono	A			No
6430ER-LOC1-CDM	Ottone - M delle Tane	PC	CERIGNALE	PC-M13-00	Buono			Buono			Buono	A			Si
6440ER-LOC3-CDM	Val d'Aveto	PC	CERIGNALE	PC-M14-00	Buono			Buono			Buono	A			No
6450ER-LOC1-CDM	Passo della Cisa	PR	BARDI	PR-M18-00	Buono			Buono			Buono	A			No
6460ER-LOC1-CDM	Bosco di Corniglio - M Fagotto	PR	MONCHIO DELLE CORTI	PR-M06-00	Buono			Buono			Buono	A			No
6470ER-LOC1-CDM	Pianello Val Tidone - Riveggaro - Ponte dell'Ofio	PC	NIRBIANO	PC-M15-00	Buono			Buono			Buono	A			No
6470ER-LOC1-CDM	Pianello Val Tidone - Riveggaro - Ponte dell'Ofio	PC	BOBBIO	PC-M17-00	Buono			Buono			Buono	A			No
6480ER-LOC1-CDM	Pecorara	PC	BOBBIO	PC-M18-00	Buono			Buono			Buono	A			No
6490ER-LOC3-CDM	Val Senatello - Monte Carpegna	RN	PENNABILLI	RN-M03-00	Buono			Buono	Buono	Buono	Buono	A			No
6490ER-LOC3-CDM	Val Senatello - Monte Carpegna	RN	SAN LEO	RN-M06-00	Buono			Buono	Buono	Buono	Buono	A			No
901SER-DQ1-FFP	Freatico di pianura fluviale	BO	SALA BOLOGNESE	BO-F03-00	Scarno	Scarno	Scarno	Buono	Scarno	Buono	Scarno	M	Sommatoria fitofarmaci Metolachlor Meoprop Solfati Nitrati Sommatoria fitofarmaci Metribuzin	Terbutilazina	No
901SER-DQ1-FFP	Freatico di pianura fluviale	BO	MALALBERGO	BO-F04-00	Scarno	Scarno	Scarno	Scarno	Scarno	Scarno	Scarno	A	Sommatoria fitofarmaci Terbutilazina Boro Solfati		No
901SER-DQ1-FFP	Freatico di pianura fluviale	BO	SAN GIOVANNI IN FERRICETO	BO-F07-00			Scarno	Scarno	Scarno	Scarno	Scarno	A	Sommatoria fitofarmaci Terbutilazina Boro Solfati	Cloruri	No
901SER-DQ1-FFP	Freatico di pianura fluviale	BO	BOLOGNA	BO-F09-00	Scarno	Scarno	Scarno	Scarno	Scarno	Scarno	Scarno	M	Nitrati Ione Ammonio Solfati		No
901SER-DQ1-FFP	Freatico di pianura fluviale	BO	CASTENASO	BO-F12-00	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono	A			No
901SER-DQ1-FFP	Freatico di pianura fluviale	BO	CASTENASO	BO-F13-00	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono	A			No
901SER-DQ1-FFP	Freatico di pianura fluviale	BO	CASTEL GUelfo DI BOLOGNA	BO-F15-00	Scarno	Scarno	Scarno	Scarno	Scarno	Scarno	Scarno	A	Solfati Nitrati Nitrati		No
901SER-DQ1-FFP	Freatico di pianura fluviale	BO	IMOLA	BO-F16-00	Scarno	Scarno	Scarno	Scarno	Scarno	Scarno	Scarno	A	Conducibilità elettrica Cloruri Solfati Sommatoria fitofarmaci Imidacloprid Metolachlor		No
901SER-DQ1-FFP	Freatico di pianura fluviale	BO	MORDANO	BO-F18-00	Scarno	Scarno	Scarno	Scarno	Scarno	Scarno	Scarno	A	Ione Ammonio		No
901SER-DQ1-FFP	Freatico di pianura fluviale	BO	BOLOGNA	BO-F21-00	Scarno	Scarno	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono	A		Solfati Nitrati	No
901SER-DQ1-FFP	Freatico di pianura fluviale	PC	FORLIMPOPOLI	PC-F04-00	Scarno	Scarno	Scarno	Scarno	Scarno	Scarno	Scarno	A	Nitrati		No

Tabella 33. Stato chimico delle acque sotterranee per singola stazione di monitoraggio (2014-2019)

4.1.4. Stato del Suolo e sottosuolo

Qualità del suolo

L'area oggetto del presente studio ricade a Nord Est del centro abitato di San Giovanni in Persiceto precisamente a nord della frazione di San Matteo della Decima.

L'area oggetto del presente studio ricade nel Comune di San Giovanni in Persiceto precisamente a nord della frazione di San Matteo della Decima. L'area si colloca all'interno della Pianura Padana che rappresenta un bacino sedimentario compreso tra l'Appennino Settentrionale e le Alpi Meridionali in cui i sedimenti più recenti, in prevalenza olocenici, ricoprono un assetto strutturale e sedimentario complesso. Il contesto geodinamico è quello collisionale tra due blocchi continentali rappresentati dalla zolla europea, o sardo-corsa, e dalla microplacca Adria o Apula o Adriatico - Padana, inizialmente connessa alla zolla africana.

Nella figura seguente si riporta stralcio della carta geologica regionale per l'area oggetto di studio.



Figura 71. Stralcio della carta geologica regionale per l'area oggetto di studio

La Carta Geologica soprariportata redatta dal Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli della Regione Emilia-Romagna individua coperture quaternarie attribuite al Subsistema di Ravenna (AES8) e in particolare all'Unità di Modena (AES8a).

I sedimenti alluvionali del Subsistema di Ravenna (AES8) sono costituiti da depositi fluviali intravallivi e di piana alluvionale, di piana di sabbia litorale e, nel settore a mare, di prodelta e transizione alla piattaforma. Nella valle del F. Marecchia i depositi fluviali sono organizzati in 3 ordini di terrazzo con inclinazione media di 5-6 per mille. Il Subsistema contiene un'unità di rango gerarchico inferiore (AES8a) che, dove presente, ne costituisce il tetto stratigrafico. spessore massimo di 20-25 metri. L'età è fatta corrispondere al Pleistocene superiore – Olocene. I depositi attribuiti all'Unità di Modena (AES8a) sono costituiti da ghiaie, sabbie, limi ed argille di canale fluviale, argine e piana inondabile; sabbie e ghiaie di cordone litorale e di barra di foce; argille e limi di

prodelta e di transizione alla piattaforma. Il limite superiore è sempre affiorante e coincidente con il piano topografico dato da un suolo calcareo di colore bruno olivastro e bruno grigiastro. L'unità include, concettualmente, i depositi fluviali in evoluzione b1 che però, in accordo con la tradizione della cartografia geologica preesistente, sono stati cartografati separatamente. Lo spessore massimo è di 3-4 metri. Confinano con i depositi alluvionali in evoluzione (b1) e si trovano lungo i margini fluviali sia del Fiume Marecchia che del torrente Uso. L'età dei depositi corrisponde all'Olocene.

La litologia in corrispondenza dell'area indagata è costituita da argille limose e limi sabbiosi di piana alluvionale. Il quadro strutturale è definito da un complesso sistema di faglie profonde e sovrascorrimenti ubicato a nord-est del sito, in particolare in prossimità ad esso si evidenziano due faglie dirette profonde dedotte sub-parallele con direzione NW-SE; i sistemi sono inquadrabili nell'assetto strutturale appenninico. Dal punto di vista geomorfologico il sito risulta inserito in un territorio pianeggiante privo di fenomeni di dissesto, completamente urbanizzato e caratterizzato ad est dal corso del Fiume Reno che in questo tratto è arginato artificialmente e le cui acque risultano pensili rispetto al territorio circostante. Le quote topografiche si attestano attorno a 15,0 m s.l.m.m. Il centro abitato di Cento, in sinistra idrografica del Fiume Reno, si trova in una zona debolmente depressa tra i dossi corrispondenti agli argini del suddetto fiume a sud-est e del paleo-alveo di Via Reno Vecchio a nord-ovest.

Geomorfologia

A grande scala, l'area in esame è caratterizzata dalla presenza di strisce rilevate, dette "dossi", corrispondenti ad alvei antichi od attuali pensili sulla pianura circostante e da zone morfologicamente depresse, dette "valli", all'interno delle quali l'acqua tenderebbe a ristagnare, se non allontanata dai canali di bonifica. I dossi e i paleodossi sono di forma generalmente allungata e sinuosa, poco rilevanti e dolcemente raccordanti alle superfici adiacenti.

Con particolare riferimento alla cartografia prodotta, i dossi fluviali di maggiori dimensioni si riconoscono a nord, in territorio di Crevalcore, con sviluppo in direzione N-S parallelamente al confine comunale, a sud, lungo il corso del fiume Reno e dei torrenti Samoggia e Lavino. La distribuzione dei dossi e, più in generale, delle unità geomorfologiche degli argini naturali e dei bacini interfluviali ha condizionato e condiziona tuttora sia l'assetto idraulico di superficie che la distribuzione degli insediamenti antropici, soprattutto storici: le strutture rilevate (dossi), vere e proprie direttrici geomorfologiche, sono state infatti sede preferenziale dello sviluppo insediativo e viario, a causa della migliore difesa dalle esondazioni e delle migliori condizioni geotecniche dei terreni; al contrario le aree depresse, specie nelle zone di vera e propria conca, sono state sede di paludi ed acquitrini fino alla avvenuta bonifica.

In figura si riporta la zona di studio che si presenta pianeggiante in tutta l'area. Risulta essere esterna ad aree morfologicamente depresse e non sono stati riscontrati fenomeni di origine gravitativa capaci di compromettere gli interventi di progetto.

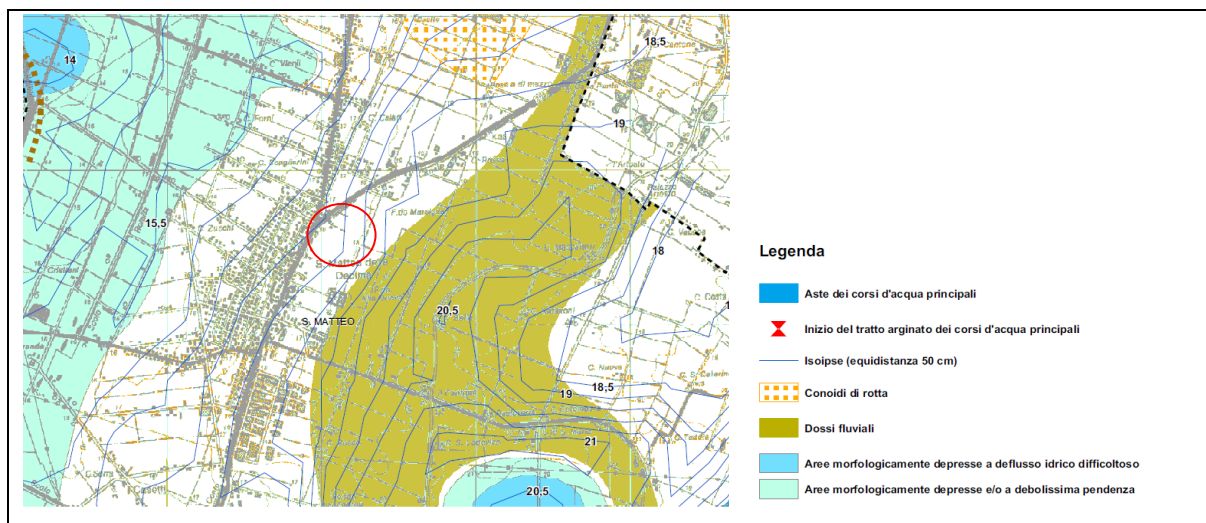


Figura 72. Estratto carta geomorfologica dell'area in esame

Idrogeologia

La Pianura Padana è costituita da terre sciolte dovute all'azione di weathering e trasporto della catena alpina e appenninica. Nel momento in cui una catena montuosa inizia a sollevarsi hanno inizio i processi di erosione e smantellamento. Il prodotto del weathering subisce quindi un trasporto da parte di ghiacciai, torrenti, fiumi, aria. Gli agenti di trasporto non hanno nello spazio e nel tempo la medesima forza. Infatti, un torrente in prossimità della sorgente trasporta e mobilita clasti di dimensioni maggiori mentre in prossimità della foce si depositeranno materiali più fini. Analogamente un torrente, nei momenti di piena potrà trasportare per percorsi maggiori i clasti più grossi. A causa di questo processo il sottosuolo è formato da alternanze, sia verticali sia orizzontali, di sedimenti alluvionali di granulometria fine e grossolana.

Questa situazione porta alla formazione di falde acquifere sovrapposte, alcune in interconnessione, altre isolate, situate all'interno degli strati a granulometria maggiore. La zona, a grande scala, è drenata a E dal Samoggia ed a W dal Panaro. Nella zona scorrono numerosi canali tra cui ricordiamo, lo Scolo Bergnana Superiore, Fossa Zucca, Scolo Piolino Superiore, lo Scolo Cavamento-Amola Superiore, lo Scolo Ronchetto, lo Scolo Grassello Superiore, il Canale San Giovanni e altri. Nell'area in esame la soggiacenza della falda superficiale è limitata ai primi metri dal piano di campagna, con forti variazioni stagionali e pluriennali come risposta al mutare delle condizioni meteo climatiche. Come si evidenzia dalla figura seguente i dati pubblicati indicano una soggiacenza intorno ai 2.5m dal locale piano campagna.

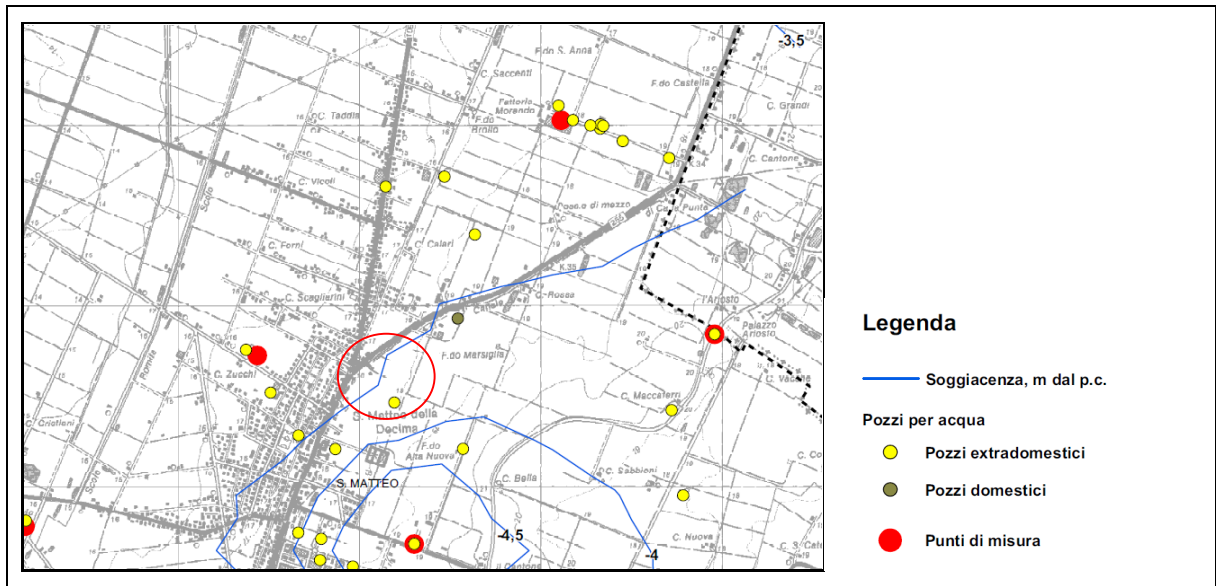


Figura 73. - Estratto carta idrogeologica dell'area di interesse

Pericolosità territoriale

La carta degli scenari della pericolosità idraulica estratta dall'autorità di bacino del Fiume PO all'interno del Piano di Gestione rischio alluvioni secondo ciclo dicembre 2019 indica che l'area di studio ricade in pericolosità "P3 elevata probabilità di inondazione".

Uno stralcio dell'area è riportato nella figura successiva.

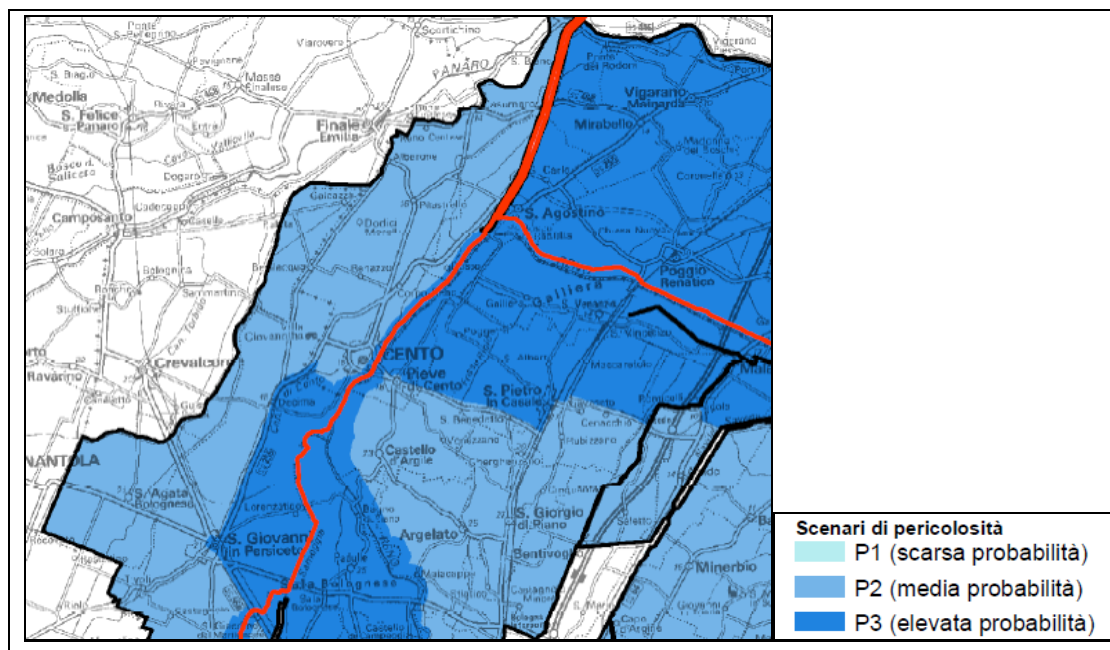


Figura 74. Estratto Autorità di bacino del Fiume PO – PGRA secondo ciclo dicembre 2019

Il documento *Aggiornamento e revisione delle mappe di pericolosità e del rischio di alluvione* redatte ai sensi dell'art. 6 del D.lgs. 49/2010 attuativo della Dir. 2007/60/CE indica che nelle aree per le alluvioni di origine fluviale i tempi di ritorno utilizzati nelle modellazioni variano generalmente tra 10 anni e 50 anni per lo scenario di elevata probabilità, tra 100 anni e 200 anni per lo scenario di media probabilità e tra 200 anni e 500 anni per lo scenario di bassa probabilità.

Siti contaminati

A livello regionale i siti contaminati in anagrafe, al 31 dicembre 2020, sono complessivamente 1.151 (1.144 sono Siti di Interesse Regionale e 7 sono Siti di Interesse Nazionale), dei quali 549 con procedimento amministrativo aperto, perché in fase di caratterizzazione o di bonifica, e 602 con procedimento amministrativo chiuso, perché bonificati o certificati non contaminati. A scala regionale, la maggior parte dei siti contaminati inseriti in anagrafe sono siti industriali (50%), seguiti dai punti vendita carburante (33%). Le sostanze contaminanti presenti nei siti contaminati sono rappresentate dagli idrocarburi, soprattutto pesanti (C>12). Seguono alcuni idrocarburi aromatici leggeri della famiglia dei BTEX (principalmente benzene) e metalli (in particolare piombo). Le principali matrici coinvolte sono il suolo (43%), da intendersi nella sua accezione più ampia e cioè come terreno/matrice solida e non come suolo superficiale (inferiore a 1 metro di terreno), e le acque sotterranee (42%). Risulta marginale, invece, la contaminazione di acque superficiali, con meno del 2% dei siti. Nella figura seguente si riporta un estratto della mappa di localizzazione dei siti contaminati della provincia di Bologna.

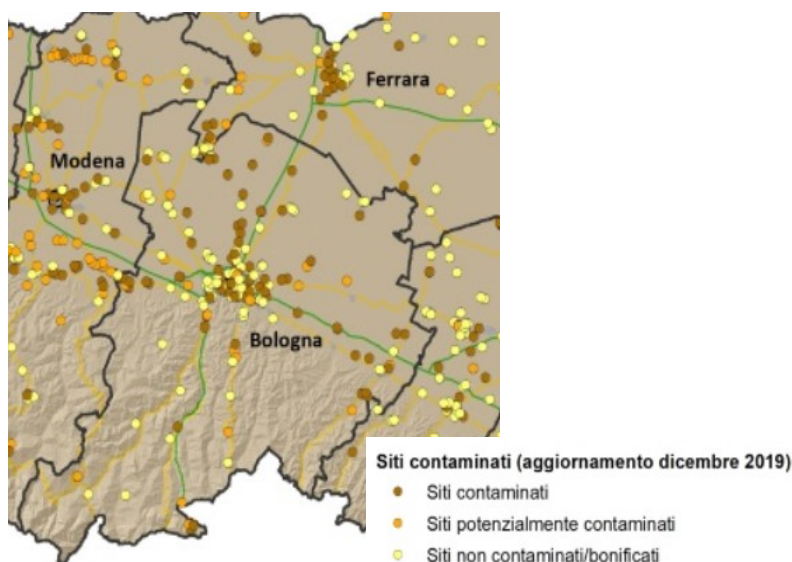


Figura 75. Localizzazione dei siti contaminati presenti nell'anagrafe regionale – Anno 2019

4.1.5. Stato della flora e della vegetazione

L'Emilia-Romagna fa da ponte tra il territorio alpino-continentale e quello appenninico-mediterraneo ospitando un complesso intreccio di ambienti riferibili all'uno o all'altro ambito.

In virtù delle sue caratteristiche geomorfologiche e dell'accentuata variabilità delle condizioni ambientali e climatiche, essa presenta situazioni del tutto particolari con endemismi e presenze relittuali.

Nella campagna tra Reno e Samoggia, nonostante il grado di antropizzazione esistente, è ancora possibile individuare un patrimonio naturale legato a componenti fisiche prioritarie come i corsi d'acqua e all'insieme di elementi più minuti e puntuali sparsi nel territorio come siepi, filari, piccoli specchi d'acqua, legati spesso al paesaggio e alla tradizione agricola dei luoghi.

La flora emiliano-romagnola riveste un ruolo centrale nel panorama nazionale, non solo per via della collocazione geografica del territorio. Quattro taxa su dieci (almeno 2726 entità della Flora italiana autoctona) rientrerebbero nella lista regionale.

La Direttiva "Habitat" del 1992 ha previsto una tutela differenziata a più livelli, che impegna gli Stati membri ad attuare per salvaguardare la diversità floristica europea.

La flora regionale di interesse europeo, tutelata nell'ambito dei siti di Rete Natura 2000, è costituita da una trentina di specie considerate di grande rarità, compresi licheni, alghe e muschi:

- 14 specie la cui conservazione richiede la designazione di Zone Speciali di Conservazione (Allegato II della Direttiva);
- 4 quelle che richiedono una protezione rigorosa in senso generale su tutto il territorio (Allegato IV della Direttiva)
- 12 specie tra quelle che richiedono una protezione rigorosa in senso generale su tutto il territorio (Allegato IV della Direttiva) e specie il cui prelievo nella natura ed il cui sfruttamento potrebbero formare oggetto di misure di gestione (Allegato V della Direttiva).

Tre sono le specie di interesse prioritario presenti con certezza: si tratta di *Primula appennina*, di *Salicornia veneta*, e di *Klasea* (*Serratula*) *lycopifolia*.

Mentre le caratteristiche della prima ne favoriscono in qualche modo la sopravvivenza in ambienti remoti difficilmente accessibili, le aree salate presenti nelle zone sublitoranee che ospitano *Salicornia veneta* risultano estremamente rarefatti e, oltre che abbastanza precari per loro stessa natura, quasi ovunque alterati in modo significativo dalla mano dell'uomo.

Tra le altre undici specie dell'All.II sicuramente presenti in regione compaiono un muschio e due felci; tra le sedici specie degli All.IV e V segnalate sul territorio si annoverano due felci, un lichene, due alghe e due muschi di incerta o localizzatissima distribuzione.

Per ulteriore approfondimento è stata redatta un'apposita relazione specialistica di tipo botanico-vegetazionale a supporto della Valutazione di impatto ambientale.

4.1.6. Stato della fauna

La Carta delle vocazioni faunistiche della Regione Emilia Romagna ha realizzato una valutazione ecologica del territorio regionale desunto dallo studio delle comunità di uccelli nidificanti secondo le metodologie illustrate nel documento stesso al capitolo n° 3. Il valore naturalistico complessivo (VNC) del territorio regionale è stato desunto attraverso la misura e combinazione di tre indici ecologici che sono: l'indice di biodiversità (H' di Shannon), l'indice di rarità (IR) e l'indice di Originalità (IO) calcolati sulle sezioni CTR 5.000 valutati con scale d'intensità comprese da 1 a 5.

Il progetto, collocato nella sezione CTR 1: 5.000 n. 202072, evidenzia gli indici suddetti con valori minimi da cui ne discende un Valore Naturalistico Complessivo basso in una scala di punteggio da 1 a 15 con classi di intensità da 1 a 5.

L'area viene di fatto classificata tra le meno interessanti dal punto di vista naturalistico su scala regionale.

Come evidenziato nella "Relazione faunistica" allegata al presente progetto, le carte di vocazione disponibili per l'area di progetto riguardano le specie Fagiano, Lepre e Starna.

Per le tre specie l'idoneità territoriale teorica è considerata la massima possibile.

Tenuto conto che dal punto di vista agronomico nell'area sono coltivate in modo intensivo le seguenti produzioni:

- Produzione di foraggio per l'alimentazione zootecnica;
- Produzione di cereali per l'alimentazione zootecnica;
- Produzione di cereali e oleose per la trasformazione.

I principali fattori limitanti per la fauna selvatica sono quindi individuati:

- nell'assenza o quasi di spazi di tipo naturale e semi naturale quali siepi o filari o altre tare aziendali;
- nella coltivazione intensiva a cicli annuali dei seminativi che prevedono interventi di arature e altre lavorazioni o trattamenti fitosanitari o di diserbo in grado di alterare e trasformare in tempi rapidi gli habitat.

Questa combinazione di fattori è in grado di ridurre la densità e il successo riproduttivo delle specie presenti.

Come riportato nella relazione faunistica suddetta si evince che la somma degli interventi in progetto presupporrà, una volta giunta a regime, il consolidamento del terreno e la creazione di un tappeto erbaceo di base.

Tale nuovo substrato sarà di tipo permanente e sarà distinto non solo per la qualità degli habitat e biotopi che si andranno a creare ma in particolare per la sua stabilità.

Tale aspetto dal punto di vista ambientale sarà a favore delle esigenze di alcune specie diversamente in difficoltà in ambienti tipicamente agricoli (vedi ad esempio l'erpetofauna).

Si tratta di fatto di un arricchimento, seppure non programmato, delle condizioni ambientali locali che porterà di fatto degli effetti positivi per le specie selvatiche presenti, in un'area che presenta

delle condizioni minime per la sopravvivenza della fauna selvatica, siano esse di interesse naturalistico o gestionale.

4.1.7. Stato degli ecosistemi

L'area entro cui si inserisce il progetto è intensamente coltivata e inserita in ambienti urbanizzati. Il paesaggio si caratterizza da una geometria artificiale frutto di interventi di bonifica che hanno trasformato l'originale area in seminativi irrigui o semplici con la costruzione di strutture idrauliche (vedi Canale di Cento posto a Nord) sulla base delle quali sono state costruite la rete stradale principale (vedi vecchia SP n. 255 Di San Matteo della Decima) e gli insediamenti storici (vedi centro storico di San Matteo della Decima). Successivamente le aree urbanizzate si sono estese fino ad occupare importanti settori agricoli antistanti i centri urbani e la viabilità principale. Nell'area è inoltre di recente costruzione la tangenziale Est (nuovo tratto della SP n. 225) dell'abitato di San Matteo della Decima. Quest'ultima struttura artificiale crea di fatto un'area di terreni agricoli delimitata dal punto di vista ambientale, posta tra l'abitato e la strada stessa divenuta a elevato scorrimento del traffico su ruota. Questo tratto di strada è infatti il principale collegamento tra l'abitato di San Giovanni in Persiceto (Bologna) e l'abitato di Cento (Ferrara) entrambi caratterizzati da estesi insediamenti industriali.

4.1.8. Stato del sistema insediativo e delle condizioni sociali

Il quadro della realtà sociale consente di presumere le esigenze di sviluppo del territorio ed indirizzarne le scelte di programma; in un'ottica di sostenibilità gli aspetti sociali acquistano la stessa importanza degli aspetti economici ed ambientali, la loro azione sinergica permette l'intreccio di tutti gli elementi utili a far emergere le criticità e/o le prospettive di miglioramento di quella stessa realtà. Nel seguito si riporta un estratto del quadro conoscitivo del sistema insediativo dei comuni appartenenti all'Unione Terre d'Acqua di cui San Giovanni in Persiceto fa parte.

A partire dalla metà degli anni settanta l'area vasta bolognese è stata investita dal fenomeno di un progressivo e costante decentramento, di abitanti, addetti e attività, dal core metropolitano della città di Bologna verso i comuni della cintura. Si è trattato di un processo che ha interessato inizialmente solo la prima cintura di comuni ma che, nei decenni successivi, ha interessato via via anche i comuni più esterni. Le ragioni di tale progressivo riassetto del territorio sono riconducibili a varie ragioni: dal minor costo degli alloggi ad una offerta di tipologie urbanistico-edilizie meno intensive; da una migliore qualità ambientale ed una dimensione urbana considerata più vivibile ad elementi di coesione sociale e sicurezza maggiormente percepibili.

Si tratta di un processo di crescita del territorio urbanizzato che ha investito sia i centri urbani di antico insediamento, con nuclei storici e tessuti urbani consolidati e strutturati e con una propria

identità urbana e sociale, sia modesti centri frazionali che si sono trasformati rapidamente in veri e propri nuovi centri abitati o zone produttive, direttamente gravitanti sul core metropolitano.

I luoghi principali di questa diffusione insediativa sono stati inizialmente i centri abitati supportati dalle infrastrutture viarie e ferroviarie più significative delle direttrici Via Emilia e Persicetana, nonché quelli a ridosso del sistema infrastrutturale primario di Bologna, che, almeno inizialmente, presentavano bassi livelli di congestione e garantivano movimenti pendolari sulla città di Bologna in tempi ritenuti accettabili.

I nuovi insediamenti urbani residenziali e produttivi hanno privilegiato quindi localizzazioni nei centri abitati minori più prossimi alla città di Bologna, purché collocati sulle maggiori direttrici infrastrutturali. Almeno inizialmente questi intensi processi insediativi non hanno quindi privilegiato i centri urbani di maggior rango, ruolo e dimensione collocati nelle fasce più esterne dell'area vasta bolognese.

Il centro abitato di San Matteo di Decima, anche se collocato nella cintura più esterna dell'area vasta, ha risentito di pressioni/recapiti insediativi per la vicinanza a Cento.

Il nuovo assetto territoriale si configura come risposta ad una doppia pressione insediativa orientata a sviluppare, da un lato, vere e proprie nuove opportunità insediative a ridosso del sistema urbano ed infrastrutturale di Bologna e, dall'altro, a pianificare una offerta insediativa in adiacenza a centri urbani "storicamente" consolidati sul territorio.

Il sistema insediativo attuale conserva entrambi i segni di questo doppio impianto: gli insediamenti produttivo/residenziale "diffusi" a ridosso di Bologna e una rete di centri urbani pianificati, organizzati gerarchicamente per ruoli funzionali e rango, in un progetto territoriale a più vasta scala, di insediamenti urbani "ordinatori", "integrativi" e "di base".

Nel complesso, dal dopoguerra ad oggi, l'aumento della superficie urbanizzata nei territori dell'area metropolitana, considerando solo la crescita dei centri urbani e industriali oggi più significativi, è stato di circa 30 volte.

Tale processo si è accentuato negli ultimi decenni: una crescita che potremmo definire fisiologica fino alla metà degli anni settanta (8 volte rispetto agli anni cinquanta) e più accentuata a metà degli anni novanta (circa 20 volte rispetto al dopoguerra) con un consumo medio di territorio, tra il 1976 ed il 2003, di circa 70-80 Ha/anno.

Una tale crescita è distribuita in maniera differenziata sia territorialmente che per carichi urbanistici e funzionali nei diversi comuni, con variazioni temporali significative tra i centri urbani e gli insediamenti produttivi collocati a progressiva distanza del core metropolitano della città di Bologna e del suo sistema infrastrutturale.

I comuni con quote residue relative consistentemente oltre la media sono, di norma, quelli più distanti da Bologna e che hanno registrato ritmi di crescita relativamente meno accentuati. Una possibile lettura di tale fenomeno è riconducibile alla offerta di potenzialità insediative sicuramente superiore alla domanda.

Si riportano di seguito alcuni grafici e tabelle relativi alla popolazione della Provincia di Bologna, così come rilevati ai fini ISTAT (dati al 31/12/2019, www.tuttitalia.it). Nel corso degli anni, si osserva una lenta crescita demografica ad eccezione del calo nell'anno 2011.

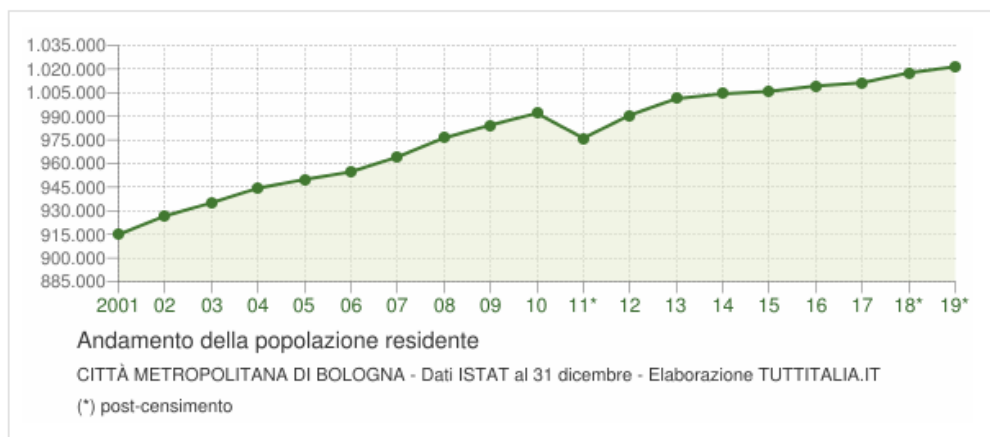


Figura 76. Andamento della popolazione residente (dati www.tuttitalia.it)

Il movimento naturale di una popolazione in un anno è determinato dalla differenza fra le nascite ed i decessi ed è detto anche saldo naturale. Le due linee del grafico in basso riportano l'andamento delle nascite e dei decessi negli ultimi anni. L'andamento del saldo naturale è visualizzato dall'area compresa fra le due linee.

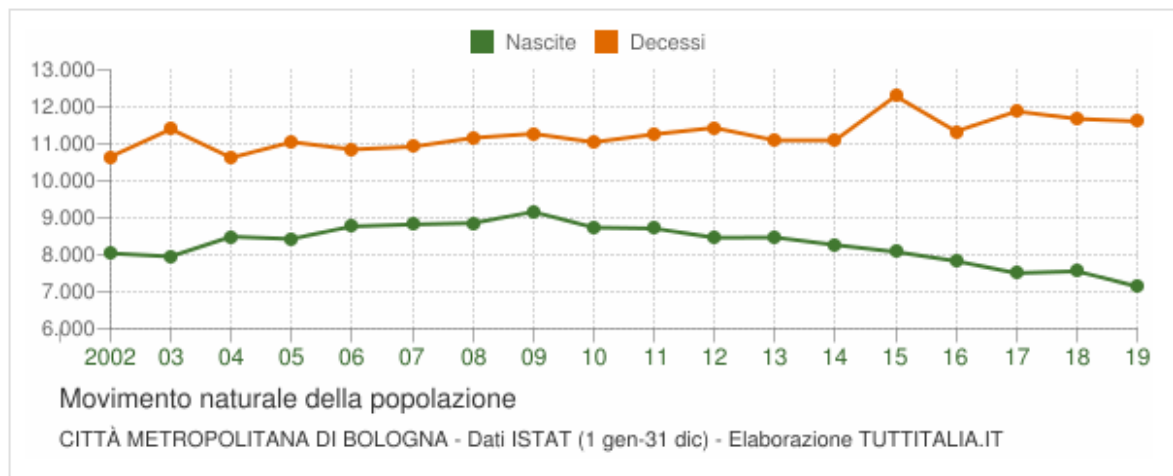


Figura 77. Movimento naturale della popolazione (dati www.tuttitalia.it)

5. DESCRIZIONE DELLE ATTIVITA'

In questo capitolo viene riportata la descrizione degli aspetti progettuali relativi alla realizzazione dell'HUB di ricerca, dell'impianto fotovoltaico e dell'impianto di produzione e distribuzione di idrogeno, oltre alle opere ad esse connesse.

L'area oggetto di intervento è ubicata nella pianura Padana in località San Matteo della Decima, nel comune di San Giovanni in Persiceto (BO). L'area è accessibile da una viabilità primaria (strada provinciale) e secondaria (strada vicinale) che ne consente l'accesso in diversi punti del perimetro.

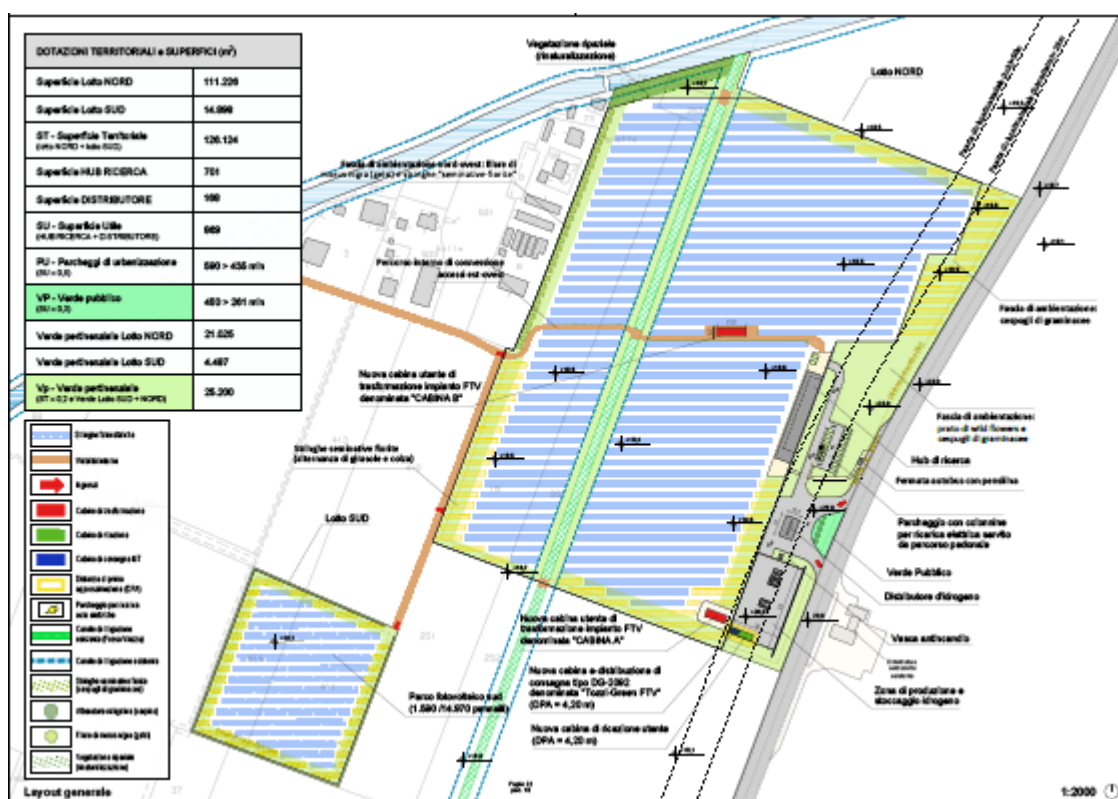


Figura 78. Lay out generale intervento

5.1. Motivazioni della scelta tipologica dell'intervento

Il progetto prevede lo sviluppo di un HUB di ricerca che sia insieme punto di sviluppo, ottimizzazione e scale-up per società che producono elettrolizzatori, celle a combustibile, impianti di stoccaggio e distribuzione di idrogeno al fine di raggiungere gli obiettivi di decarbonizzazione fissati dal Green Deal europeo per raggiungere la neutralità climatica in Europa entro il 2050.

L'HUB, che dovrà funzionare in una modalità mista tra incubatore, fornitore di servizi e coworking, potrà essere punto di scambio e testing per idee nuove di start up ed università. Porterà aziende

mature già affermate nel mercato a contatto con aziende che faranno il salto nell'arco di poco tempo, con start up, ricercatori e gruppi di interesse.

Il progetto prevede pertanto la costruzione di un'area dotata sia delle caratteristiche di alimentazione green, che saranno garantite dal limitrofo impianto fotovoltaico, sia delle caratteristiche necessarie per il testing e lo scale-up di tutte le tecnologie di produzione, stoccaggio, distribuzione e ri-trasformazione di idrogeno attualmente emergenti.

Gli obiettivi globali ed europei al 2030 e 2050 (es. *Sustainable Development Goals*, obiettivi Accordo di Parigi, *European Green Deal*) sono molto ambiziosi. Puntano ad una progressiva e completa decarbonizzazione del sistema ('Net-Zero') e a rafforzare l'adozione di soluzioni di economia circolare, per proteggere la natura e le biodiversità e garantire un sistema alimentare equo, sano e rispettoso dell'ambiente. Secondo numerosi e recenti studi, l'idrogeno può diventare un elemento essenziale per accelerare la transizione energetica e generare importanti benefici socio-economici e ambientali. Ad esempio, nello scenario sviluppato da "*Hydrogen Roadmap Europe: Un percorso sostenibile per la transizione energetica europea*", l'idrogeno verde potrebbe coprire entro il 2050 fino al 24% della domanda finale di energia e creare 5,4 milioni di posti di lavoro, oltre a contribuire al totale riduzione di 560 milioni di tonnellate di CO₂.

L'unico idrogeno **sostenibile** al 100% e commercialmente praticabile è noto come "**idrogeno verde**", che si ottiene attraverso l'elettrolisi dell'acqua in speciali celle elettrochimiche alimentate da elettricità prodotta da **fonti rinnovabili**.

In linea con gli obiettivi europei di decarbonizzazione, il progetto proposto prevede la produzione di idrogeno verde mediante l'installazione di elettrolizzatori alimentati da energia rinnovabile.

Il progetto è in linea anche con la Missione 2 del PNRR, intitolata Rivoluzione Verde e Transizione ecologica, in particolare con la componente C2, "*Energia rinnovabile, idrogeno, rete e mobilità sostenibile*", il cui obiettivo è quello di sviluppare una *leadership* internazionale industriale e di conoscenza nelle principali filiere della transizione, promuovendo lo sviluppo in Italia di *supply chain* competitive nei settori a maggior crescita, che consentano di ridurre la dipendenza da importazioni di tecnologie e rafforzando la ricerca e lo sviluppo nelle aree più innovative (fotovoltaico, idrolizzatori, batterie per il settore dei trasporti e per il settore elettrico, mezzi di trasporto).

5.2. Componenti del progetto

Il progetto nel suo complesso prevede quindi la realizzazione di 3 "elementi" principali:

1. L'HUB di ricerca
2. L'impianto di produzione e distribuzione Idrogeno
3. L'impianto fotovoltaico

I tre elementi risultano tecnicamente interconnessi come da schema esemplificativo riportato di seguito.

• Funzionamento durante le ore diurne



• Funzionamento durante le ore notturne



Figura 79. Schema funzionale dell'impianto

Nei paragrafi seguenti sono descritti ed analizzati i 3 elementi sopra individuati.

5.3. HUB di ricerca

Come anticipato, fulcro del progetto in esame è la realizzazione di un HUB di ricerca, un'area dotata sia delle caratteristiche di alimentazione green che dell'expertise necessaria per il testing e lo scale-up di tutte le tecnologie attualmente emergenti di produzione, stoccaggio, distribuzione e trasformazione di idrogeno.

L'edificio che l'azienda intende costruire sarà la sede presso cui le diverse società che si insedieranno potranno collaborare, in una modalità mista tra incubatore, fornitore di servizi e coworking.

Il nuovo fabbricato costruito in provincia di Bologna, a San Matteo della Decima frazione di San Giovanni in Persiceto, si affaccerà sulla strada provinciale, circa al km 32. Catastralmente è individuato al foglio 22, mappale 15, 143 e 147. La costruzione sorgerà insieme ad un impianto fotovoltaico volto alla produzione di energia elettrica che sarà utilizzata per la produzione di idrogeno verde per elettrolisi. Frontalmente è già presente un altro distributore carburanti "tradizionale" anch'esso circondato da campi coltivabili.



Figura 80. Ortofoto: area dell'intero intervento

Il layout architettonico della struttura dell'HUB nasce dal concetto della separazione visiva e fisica tra la strada e l'area oggetto di intervento. Una linea retta definisce nettamente tale separazione che è declinata sia dal punto di vista naturalistico che dal punto di vista materico. Il segno è composto da un filare arboreo che si trasforma in un muro materico dietro il quale vengono addossati i servizi tecnici degli uffici dell'HUB e, nel secondo tratto intervallato da un altro filare di pioppi cipressini, viene schermata l'area a rischio dello stoccaggio dell'idrogeno.

Il muro avrà una consistenza e un colore che ben si legherà al contesto naturalistico in cui si inserisce l'intero complesso. In prossimità dell'area dedicata agli uffici il muro subisce uno "sfondamento" dettato da svassi di inclinazione e pendenza diversa che consegnerà una facciata vibrante grazie alle ombre portate che ne deriveranno. Sui grandi sguinci è previsto l'inserimento di una pelle metallica in lamiera stirata retroilluminata che darà un ulteriore performance al prospetto e che restituirà, a livello visivo, la funzione estremamente tecnologica che si svolgerà all'interno dell'area.

Il muro sarà realizzato con profili metallici orditi secondo un telaio predefinito e sarà foderato da Aquapanel (o similare) proprio per avere la possibilità di intervenire sulla superficie con quell'intonachino che restituirà l'immagine GREEN ricercata in fase di concept.

L'HUB uffici è stato progettato con struttura metallica e con tamponamenti parzialmente a secco e sarà caratterizzato da un portico sui tre lati liberi che, oltre ad assolvere pienamente alla funzione di schermatura solare restituisce un luogo piacevole dove poter sostare e rilassarsi negli intervalli lavorativi. La stratigrafia del muro perimetrale è la seguente: partendo dall'esterno avremo cm 12 di cappotto in eps, poroton da 25 e una controparete interna a doppia lastra di cartongesso che consentirà un facile passaggio di eventuali ripartizioni impiantistiche.

I serramenti, che rispondono a livello normativo per quanto riguarda trasmittanza e fattore solare, sono caratterizzati dal monoblocco tipo Hella al fine di garantire una facile e rapida installazione oltre a garantire il completo isolamento evitando ponti termici.

Le partizioni interne saranno in cartongesso (doppia lastra con idrolastra nei locali umidi) e pareti vetrate serigrafate per garantire la privacy negli uffici.

5.3.1. Attività svolta nell' HUB

L'HUB nasce con lo scopo, come detto, di fornire uno spazio condiviso a Università, start-up, aziende dove poter attuare studi e progetti di ricerca su tema idrogeno. Di fatto, i locali saranno utilizzati ad uso uffici, per l'esecuzione di:

- Sviluppo di progetti di "Ricerca industriale": ricerca pianificata o indagini critiche miranti ad acquisire nuove conoscenze e capacità da utilizzare per sviluppare nuovi prodotti, processi o servizi o per apportare un notevole miglioramento ai prodotti, processi o servizi esistenti. Essa comprende la creazione di componenti di sistemi complessi e può includere la costruzione di prototipi o la realizzazione di linee pilota in particolare ai fini della convalida di tecnologie generiche.
- "Sviluppo sperimentale": l'acquisizione, la combinazione, la strutturazione e l'utilizzo delle conoscenze e capacità esistenti di natura scientifica, tecnologica, commerciale e di altro tipo allo scopo di sviluppare prodotti, processi o servizi nuovi o migliorati. Rientrano in questa definizione anche altre attività destinate alla definizione concettuale, alla pianificazione e alla documentazione di nuovi prodotti, processi o servizi. Rientrano nello

sviluppo sperimentale la costruzione di prototipi, la dimostrazione, la realizzazione di prodotti pilota, test e convalida di prodotti, processi o servizi nuovi e migliorati.

All'interno dell'hub saranno presenti uffici dedicati all'attività di ricerca e spazi di coworking, mantenendo il numero complessivo delle presenze sempre al di sotto di 25 persone.

Nello stesso corpo di fabbrica sarà ubicato l'ufficio del gestore dell'impianto.



Figura 81. Individuazione della posizione della struttura

La costruzione ha una dimensione in pianta di circa 57 m per 12 m, si eleva di un solo piano fuori terra e si conclude con una copertura piana alla quota di circa 4 m. La tipologia strutturale è in acciaio

rinforzata da controventi concentrici in entrambi le direzioni. I telai hanno un'altezza di 3.5 m e la lunghezza della campata maggiore è di 8 m. La fondazione è costituita da una platea di conglomerato cementizio armato, con una sezione di 40 cm.

Si riporta la pianta architettonica dell'edificio:

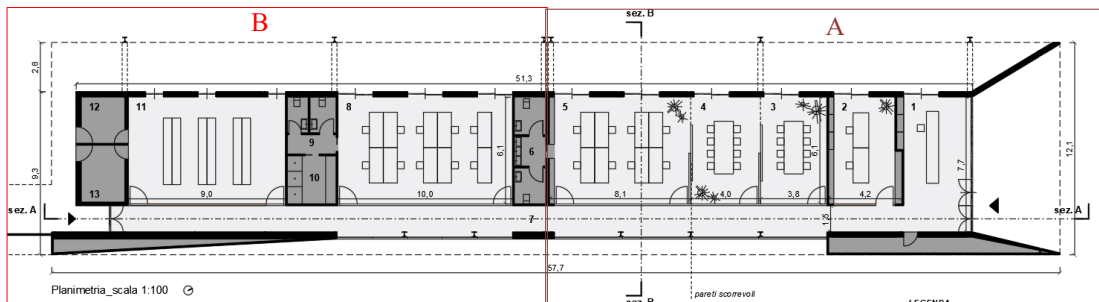


Figura 82. Pianta architettonica

Per rendere la pianta regolare è stata inserita un giunto sismico che separi i due blocchi costruttivi, le dimensioni sono di 29.3 m per il blocco A e di 28.4 m per il blocco B.

I materiali utilizzati per la relazione delle strutture portanti saranno acciaio e cls strutturale.

5.3.2. Progetto della struttura in elevazione

La struttura portante è realizzata in acciaio S275JR per entrambe i blocchi. Tale tipologia strutturale consente una maggior libertà progettuale in quanto la struttura non vincola la forma dell'edificio: è possibile creare grandi luci e limitare al minimo il numero dei pilastri senza porre quindi vincoli al concept architettonico. Inoltre, la struttura risulta più leggera snella rispetto ad una in c.c.a. consentendo di utilizzare fondazioni superficiali meno costose.

Lo schema statico alla base della concezione strutturale è quello del telaio costituito da una componente orizzontale che poggia su due piedritti. La connessione tra colonna e trave consente solo in alcuni casi la trasmissione di momenti flettenti, ovvero per i telai della direzione corta, dove la trave è continua, e si compone di uno sbalzo di circa 1 m, una campata di 8 m e uno sbalzo di altri 3 m, quest'ultimo in corrispondenza dei controventi diventa ha un punto di appoggio esterno. Nella direzione ortogonale vi sono altri telai con campata di 4 m con schema statico appoggio-appoggio.

Il solaio di copertura, accessibile solo per manutenzione, è realizzato con lamiera grecata e soletta collaborante armata, connessa alla trave principale da pioli di collegamento.

Gli elementi verticali sono vincolati al piede con degli incastri.

5.4. Impianto produzione e distribuzione idrogeno

Le nuove tecnologie seguono le varie esigenze del mondo produttivo, oggi in continuo cambiamento. L'idrogeno è una fonte a emissioni zero di carburante per treni, autobus, camion, automobili, carrelli elevatori e navi. È anche usato come gas di alimentazione per industrie come l'acciaio e la raffinazione. Inoltre, è una fonte di calore ed energia per gli edifici e un buffer ideale per immagazzinare l'energia generata da fonti rinnovabili.

Le applicazioni di elettrolizzatori possono essere diversificate in base ai sistemi ad essi integrati, tra cui l'immissione di idrogeno nella rete del gas naturale oppure, come in questo caso, l'utilizzo di idrogeno verde prodotto attraverso l'energia derivante da fonti rinnovabili come carburante alternativo.

Nel presente progetto si prevede quindi la realizzazione di un impianto di produzione idrogeno per elettrolisi ed una stazione di rifornimento idrogeno con una capacità tale da poter alimentare 3-4 autobus ad uso urbano e/o extra-urbano al giorno. Per questa tipologia di mezzi la pressione di alimentazione del carburante deve avvenire oltre i 350 bar (per le autovetture invece la pressione di alimentazione deve essere di circa 700 bar).

Da dati di letteratura si registra che gli autobus ad idrogeno attualmente in circolazione sono in grado di stoccare circa 37,5 kg di idrogeno, con cui sono in grado di raggiungere un'autonomia di circa 300 km.

Il progetto prevede la realizzazione di una sola colonna di rifornimento destinata agli autobus di trasporto urbano, con la possibilità eventuale in un futuro prossimo di aggiungerne una adiacente per il rifornimento di auto private.

La produzione di idrogeno prevista dall'impianto di elettrolisi in progetto è di circa 80-85 Nm³/h.

L'impianto di produzione idrogeno sarà composto da 3 elementi principali:

1. Sistema di produzione mediante elettrolizzatore
2. Sistema di compressione
3. Serbatoi di stoccaggio

Tutte le apparecchiature costituenti l'impianto saranno dotate di certificazione di conformità alle seguenti norme (dove applicabili):

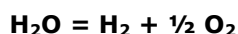
- 2004/30/UE compatibilità elettromagnetica
- 2006/42/CE direttiva macchine
- EN60204-1 sicurezza dell'equipaggiamento elettrico
- 2014/68/EU direttiva PED

5.4.1. Premessa: principio di funzionamento del processo elettrolitico

L'elettrolisi è un'opzione promettente per la produzione di idrogeno da risorse rinnovabili. Nella cella elettrolitica l'elettrodo collegato al polo negativo del generatore viene denominato catodo mentre l'elettrodo collegato al polo positivo viene denominato anodo.

Quando i due elettrodi, collegati ai poli del generatore, sono immersi nella soluzione, in questa si verifica una doppia migrazione degli ioni presenti nell'elettrolita: gli ioni positivi, i cationi, vengono attratti dall'elettrodo negativo ovvero dal catodo dove acquistano elettroni riducendosi mentre gli ioni negativi, gli anioni, vengono attratti dal polo positivo, l'anodo dove cedono elettroni ossidandosi.

L'elettrolisi dell'acqua è in grado di produrre idrogeno e ossigeno secondo la seguente reazione:



Per eseguire l'elettrolisi dell'acqua pura si deve tenere conto che essa è un cattivo conduttore e ciò rende impossibile qualunque processo elettrolitico. Per aumentare la conducibilità dell'acqua la reazione avviene in soluzione elettrolitica. Tra differenti tipi di elettroliti, quelli alcalini funzionano mediante il trasporto di ioni idrossidi attraverso l'elettrolita dal catodo all'anodo, con l'idrogeno che viene generato sul lato del catodo. Nella figura seguente si riporta uno schema esemplificativo del funzionamento di una cella elettrolitica.

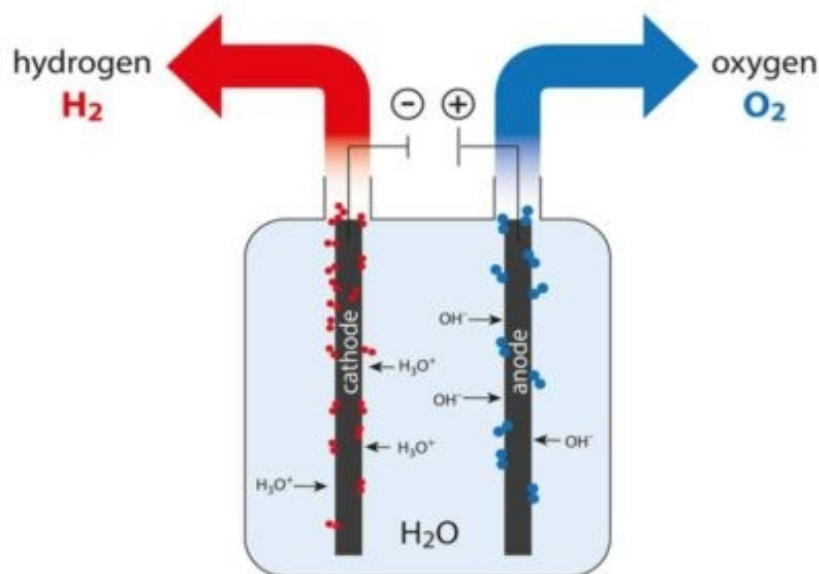


Figura 83. Schema di una cella elettrolitica

5.4.2. Descrizione Impianto di produzione

L'impianto di produzione idrogeno sorgerà nell'angolo sud del lotto 1. Sarà realizzato su area di circa 2200 mq, completamente impermeabilizzata. L'area ospitante l'impianto sarà completamente recintata per prevenire l'accesso ai non autorizzati.

All'interno dell'area saranno presenti le cabine elettriche e-distribuzione cui avranno libero accesso, oltre agli addetti dell'impianto, solamente i tecnici ENEL.

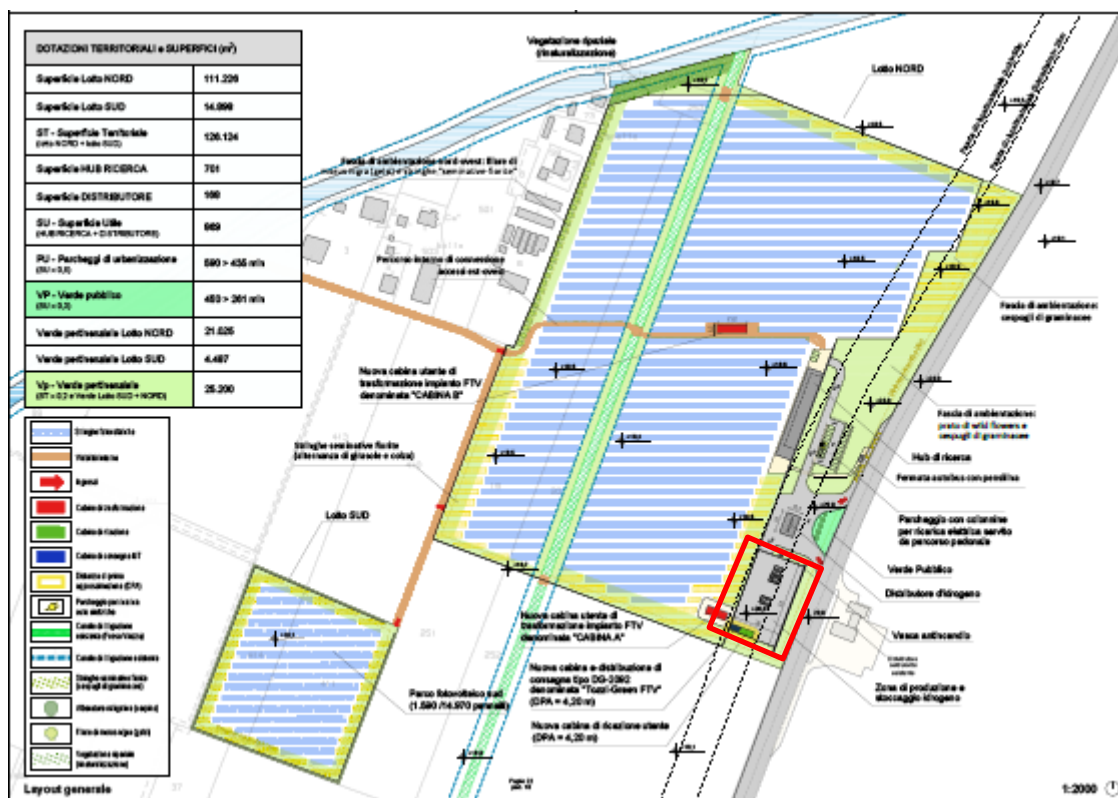


Figura 84. Ortofoto: ubicazione impianto produzione idrogeno (rettangolo rosso)

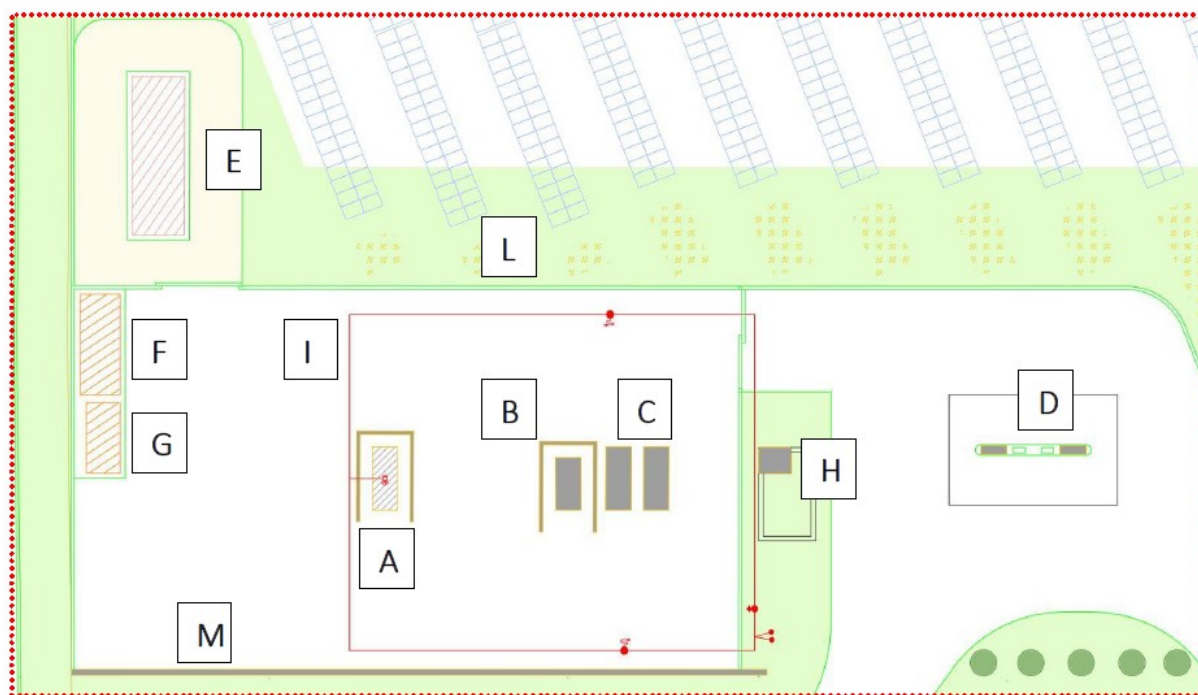
L'impianto nel suo complesso comprenderà le seguenti unità:

- Elettrolizzatore e sistema di purificazione dell'idrogeno;
- Sistema di controllo della temperatura (cooling unit esterna);
- Controllore di tipo PLC;
- Sistema di Purificazione dell'acqua (osmosi inversa);
- Impianto produzione azoto (utilizzato essenzialmente per operazioni di spiazzamento linee).

Il tutto sarà installato in 2 container da 20' cad. adiacenti in grado di ospitare tutto l'impianto di produzione (elettrolisi e purificazione idrogeno), relativa unità di potenza e gli ausiliari di processo

(controllore PLC, impianto osmosi inversa e impianto produzione azoto), fatta eccezione per la cooling unit che sarà installata esternamente al container.

Di seguito si riporta un lay out della zona di produzione, rimandando allo specifico elaborato grafico per i dettagli.



Legenda

A	Unità di stoccaggio
B	Compressore
C	Unità di produzione
D	Unità di erogazione
E	Cabina e-distribuzione
F	Cabina e-distribuzione
G	Cabina di alimentazione
H	Locale antincendio e riserva idrica interrata
I	Rete idranti
L	Recinzione area elementi pericolosi
M	Muro in c.a.

Di seguito si riporta una descrizione dei singoli componenti dell'impianto di produzione.

5.4.2.1. Elettrolizzatore

L'elettrolizzatore costituirà il cuore dell'impianto, con la funzione di produrre idrogeno verde per elettrolisi appunto. L'energia elettrica utilizzata per il processo di elettrolisi sarà fornita infatti dall'adiacente impianto fotovoltaico, con cui l'impianto di produzione idrogeno è da considerarsi tecnicamente connesso.

L'elettrolizzatore sarà fornito con integrazione di sistemi di gestione dell'energia, adatto a trattare l'energia derivata dal campo fotovoltaico.

Il sistema è progettato per massimizzare l'automaticità delle operazioni e con una logica "failsafe", basandosi su due unità principali: quella di processo e l'unità di potenza. L'unità di processo contiene tutte le apparecchiature, le tubazioni, connessioni e la strumentazione necessarie per eseguire il processo di elettrolisi. Il sistema di monitoraggio e controllo, basato su un controllore logico programmabile (PLC), è integrato con l'unità di potenza.



Figura 85. Immagine dimostrativa dell'elettrolizzatore proposto con Unità di potenza

L'idrogeno e l'ossigeno sono prodotti all'interno della cella elettrolitica e sono mantenuti separati, in modo assolutamente sicuro, da speciali membrane impermeabili ai gas. I due gas sono convogliati attraverso due diversi condotti, rispettivamente l'idrogeno ai separatori di condensa dall'acqua dove è deumidificati e raffreddato, e successivamente al sistema di compressione pronto per essere utilizzato, l'ossigeno convogliato all'esterno in atmosfera (a perdere).

Di seguito vengono descritti i diversi componenti che costituiscono il sistema.

Celle elettrolitiche

Le celle costituiscono il cuore del processo. Tale sistema è composto da celle elettrolitiche bipolari poste in serie operanti sotto pressione. L'idrogeno e l'ossigeno sono prodotti nelle celle dall'azione di una corrente continua (DC), che scinde l'acqua secondo la seguente reazione di idrolisi sopra riportata.

L'elettrolita alcalino utilizzato nelle celle è una soluzione di idrossido di sodio, contenuta direttamente all'interno delle celle. L'elettrolizzatore in esame contiene complessivamente circa 400 litri di soluzione elettrolitica. Tale soluzione permette la migliore dissociazione dell'acqua negli ioni H^+ e OH^- , non è soggetta a reintegri/sostituzioni, non è quindi prevista la presenza di uno stoccaggio ulteriore di elettrolita (al di là di quello contenuto nelle celle) né una sua manipolazione.

In base al rapporto stechiometrico dei prodotti si evince che il volume di idrogeno generato sarà il doppio di quello dell'ossigeno.

La scissione dell'acqua richiede un consumo elettrico teorico di circa $3,55 \text{ kWh/Nm}^3$ di idrogeno, che è fornito dal flusso di corrente continua, con un consumo reale effettivo di circa $4,8 \text{ kWh}$ per ogni Nm^3/h prodotto.

L'idrogeno e l'ossigeno generati fluiscono nei serbatoi separatori assieme all'acqua, nei quali la fase gassosa si separa dalla fase liquida, che viene così reintegrata nel sistema costituendo un circuito chiuso.

I due gas vengono poi filtrati passando attraverso filtri separatori per la rimozione dell'umidità, prima di essere rilasciati dall'unità.

La soluzione in progetto prevede il sistema di Generatori di H_2 della ErreDue mod. G128, costituito da n.2 unità di elettrolisi combinate (si tratta di sistemi modulari abbinati) con le seguenti caratteristiche:



Figura 86. Rappresentazione Sistema modulare G128

Mercury System	G128
Dimensioni / <i>Dimensions</i> mm	N2x1700x2600x2400
Peso / <i>Weight</i> kg	7600
Produzione idrogeno mc/h <i>Hydrogen production mc/h</i>	85,3
Produzione ossigeno mc/h <i>Oxygen production mc/h</i>	42,6
Pressione idrogeno e ossigeno <i>Hydrogen and oxygen pressure</i> Mod. STD/MP/HP bar(g)	*5/12/30
Purezza idrogeno <i>Hydrogen purity</i> %	99,5%
Residuo ossigeno versione D % <i>Oxygen residue (model D) %</i>	fino a/up to 5 ppm
Punto di rugiada versione D <i>Dew Point (model D)</i>	fino a/up to -70 °C
Purezza ossigeno / <i>Oxygen purity</i> %	99%
Punto di rugiada STD / <i>Dew point °C</i>	** -10/-20/-30
Alimentazione elettrica / <i>Power supply</i>	3x400Vac+N - 50/60Hz
Potenza installata / <i>Power consumption Kwh</i>	456
Consumo acqua demi alla massima potenza litri/h <i>Demineralized water consumption at the maximum power liters/h</i>	72

Figura 87. Dati tecnici del generatore di Idrogeno "Elettrolizzatore Mercury G128 "

L'elettrolizzatore sarà posto all'interno di un container plug&play da 20 piedi come già detto in precedenza. Il Mercury System è dotato della sezione di produzione H2 mediante celle elettrolitiche e sistema di purificazione, di seguito descritto.

Sezione Purificazione dell'idrogeno

Per ottenere un'elevata purezza dell'idrogeno, con contenuti di acqua e ossigeno nell'ordine del PPM, il gas deve essere purificato in una sezione apposita del processo.

La sezione di purificazione è composta essenzialmente da filtri per la rimozione del contenuto di O₂ e per la rimozione dell'acqua (umidità). Si sta parlando tuttavia di piccole percentuali di O₂ e umidità nel flusso di uscita del gas, da eliminare per garantire l'elevata purezza dell'H2 prodotto (99,5%).

In particolare:

- N.1 filtro "deoxy" contenente catalizzatore per la riduzione del contenuto di O₂; si tratta di far passare il flusso di gas prodotto attraverso un filtro con catalizzatore a metalli preziosi, utilizzato

per rimuovere l'ossigeno dai flussi contenenti idrogeno, favorendo la reazione di conversione dell'O₂ in H₂O (l'O₂ viene fatto reagire con piccola frazione stechiometrica di H₂). Preliminarmente il gas è riscaldato elettricamente per favorire ulteriormente la reazione di conversione dell'O₂;

- N.2 filtri di essiccazione (adsorbitori), contenenti allumina per la riduzione del contenuto di H₂O: il flusso di gas in uscita dal sistema di deossigenazione passa poi da un letto di allumina che elimina l'umidità in eccesso; il sistema ha due adsorbitori che funzionano in parallelo, alternativamente, uno attivo e l'altro in rigenerazione; la rigenerazione è eseguita mediante riscaldamento (processo TSA); nel processo TSA il materiale è rigenerato a temperature più elevate rispetto a quelle comunemente utilizzate nella fase di adsorbimento, e comunque sia compatibili con il materiale stesso. Il riscaldamento avviene mediante serpentine di riscaldamento direttamente immerse nel letto. Successivamente, parte dell'azoto prodotto dal generatore di azoto (di seguito descritto) viene fatta passare attraverso il letto di allumina, con il doppio scopo di trascinare via l'umidità e raffreddare il filtro. Il raffreddamento comporta la condensazione dell'umidità residua che viene rimossa da un filtro coalescente a valle dell'essiccazione; il condensato viene reinviato in testa al processo di elettrolisi.

Sistema di controllo a servizio Elettrolizzatore

L'unità di elettrolisi utilizza un controllore logico programmabile (PLC) per gestire il processo. Il controllore, presente all'interno del container di elettrolisi, permette di gestire l'impianto senza l'intervento di un operatore, a parte l'accensione o lo spegnimento, o di essere informati di eventuali sorgenti di allarme.

Il controllore è programmato per correggere e monitorare i parametri di processo al fine di mantenere le fasi del sistema sicure ed efficienti.

Le condizioni di lavoro in termini di temperatura, pressione e livello del liquido, sono fornite al controllore per mezzo di specifici strumenti di misura integrati nel sistema di elettrolisi, che poi genera segnali in uscita diretti agli specifici dispositivi di controllo. In caso di condizioni di processo anomale, il controller interromperà la produzione di gas e attiverà i relativi allarmi.

In tali condizioni, i gas vengono automaticamente rimossi mediante iniezione di gas inerte (azoto) prodotto e stoccato in apposito serbatoio nel container "ausiliari" come meglio descritto in seguito. La gestione dell'intero sistema di monitoraggio e di controllo remoto è affidata ad un software presente su PC dedicato.

Fornitura di energia elettrica e controllo

Il tasso di produzione di idrogeno è proporzionale al flusso in corrente continua che attraversa lo stack. Questo può essere impostato e regolato in un intervallo compreso tra il 20% e il 100% della capacità di elettrolisi. La tensione di stack, che è correlata all'efficienza della cella, è uno dei parametri visualizzati su un pannello di controllo, insieme ai dati del flusso di corrente.

Analisi dei gas prodotti

La purezza dell'idrogeno e dell'ossigeno viene monitorata tramite analizzatori dedicati. Sono presenti allarmi che si attivano quando la composizione del gas (% di ossigeno nell'idrogeno e % di idrogeno nell'ossigeno) raggiunge il livello di soglia definito in funzione del limite di esplosività al fine di garantire la sicurezza intrinseca del sistema e mantenersi al di sotto dei livelli limite di esplosività.

Sistemi di sicurezza

Gli elettrolizzatori sono progettati con una considerazione prioritaria in termini di sicurezza dell'operatore e del sistema. Il sistema si trova in un contenitore o skid costituito da due camere/aree separate, una in cui è presente l'unità di processo e una in cui è presente l'unità di potenza. Una doppia parete, con doppi passacavi, separa le due stanze.

La camera di processo è sottoposta a ventilazione forzata per eliminare ogni possibile traccia di idrogeno. I componenti della parte elettrica sono selezionati in relazione alle prescrizioni di sicurezza già descritte, seguendo le relative regolamentazioni tecniche.

Generatore di Azoto

Come anticipato, una sezione di impianto ausiliaria alla produzione di idrogeno comprende un generatore di azoto, gas inerte utile per la rigenerazione degli adsorbitori ad allumina (sezione purificazione H₂) e per il flussaggio di linee/tubazioni dell'elettrolizzatore in caso di emergenza.

Il generatore d'azoto previsto è il mod. NGP 8-100 di Atlas Copco, generatore di ultima generazione che garantisce elevate prestazioni utilizzando la tecnologia PSA (Pressure Swing Adsorption). Il generatore viene fornito completo di tutti gli ausiliari necessari per un funzionamento sicuro e non presenziato. Semplicità ed economicità d'installazione sono raggiunte attraverso il pre-assemblaggio di tutti i componenti su di un basamento comune, che necessita di essere solo posizionato su una superficie piana idonea a sostenerne il peso statico. Nella tabella seguente si riportano le caratteristiche principali del generatore di azoto.

Produzione azoto max	5 Nm ³ /h
Pressione richiesta	6- 10 bar
Tenore residuo di ossigeno	≤ 0,5 %



Figura 88. Rappresentazione Generatore di azoto mod. NGP 8-100

Il sistema di produzione azoto comprende, oltre al generatore

- n° 1 compressore aria
- n° 1 serbatoio aria compressa da 270 litri
- n° 1 serbatoio azoto da 270 litri

L'impianto è inoltre dotato di sistema di monitoraggio aria compressa composto da:

- n° 1 sensore di temperatura,
- n° 1 sensore di pressione
- n° 1 igrometro.

Il circuito dell'azoto comprende:

- valvole di non ritorno;
- valvola di minima pressione;
- misuratore di portata azoto;
- riduttore di pressione azoto;

Il generatore è dotato di sensori di temperatura, pressione e di purezza per il controllo e il monitoraggio dei parametri critici della macchina, il tutto gestito dal controllore MK5 con display da 3,5".

Il Sistema di controllo e regolazione è di tipo a microprocessore progettato e realizzato per la gestione ottimale delle centrali di compressione aria. Il pannello MKVg da 3,5" svolge le funzioni di controllo e regolazione, protezione e monitoraggio di tutte le operazioni dell'unità.

Di seguito è riportato un esempio schematico di come sono allocate le apparecchiature all'interno del cabinato.

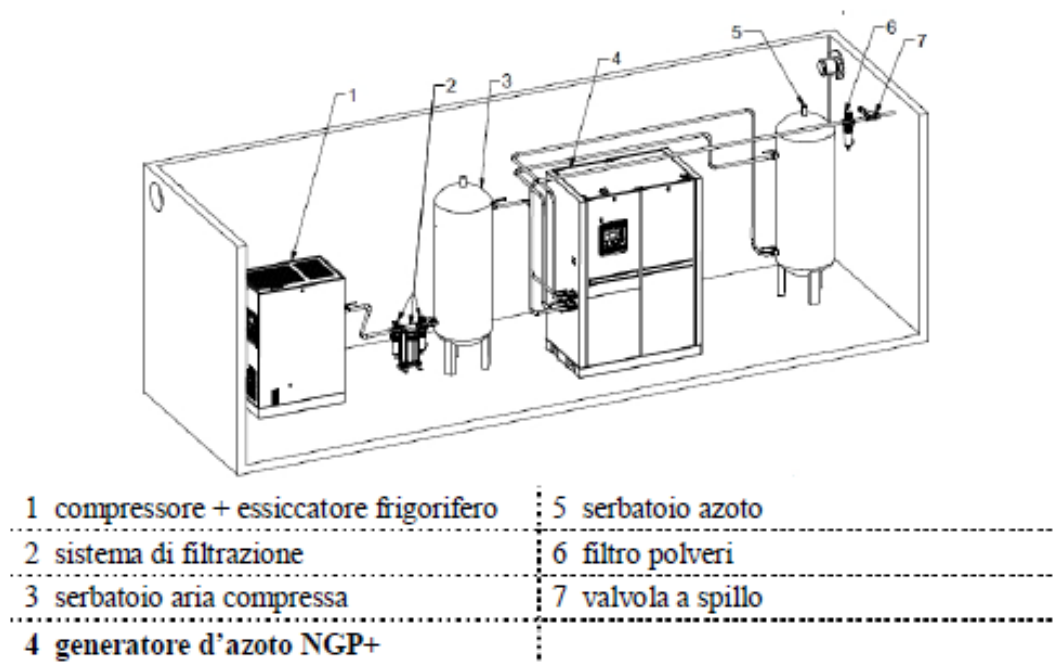


Figura 89. Configurazione tipica del container "generatore di azoto" (immagine esemplificativa, non in scala)

Fornitura dell'acqua

L'acqua necessaria all'elettrolisi viene prelevata direttamente dall'acquedotto, per poi essere sottoposta ad un trattamento di purificazione ad osmosi prima dell'invio ai serbatoi di servizio direttamente a bordo macchina. L'acqua osmotizzata viene trasferita quindi nel sistema elettrolitico, quando richiesto dal processo stesso. Dato l'elevato grado di purezza necessario all'impianto di elettrolisi non sono stati valutati metodi alternativi di approvvigionamento idrico (ad esempio da pozzo o da canale) poiché avrebbero comportato un sistema di trattamento più complesso e dispendioso in termini energetici. L'eventuale costruzione di una rete di approvvigionamento idrica alternativa inoltre avrebbe comportato un intervento permanente sul suolo. Essendo già previsto un allaccio alla rete dell'acquedotto, per assolvere agli usi civili dell'Hub di ricerca, è stato ritenuto meno impattante il prelievo idrico per alimentare l'elettrolisi visto anche il carico esiguo di acqua necessaria.

Impianto Osmosi inversa

Come detto, l'acqua di processo deve essere trattata per garantire l'adeguata purezza prima dell'ingresso all'elettrolizzatore. A tal fine, è prevista l'installazione di un piccolo impianto ad osmosi inversa, comprensivo di serbatoio di stoccaggio acqua da 200 litri.

Di seguito le caratteristiche dell'impianto di osmosi.



DESCRIZIONE	DESCRIPTION	R080
Permeato $\pm 10\%$ ($T=20^{\circ}\text{C}$)	Permeate $\pm 10\%$ ($T = 20^{\circ}\text{C}$)	80 l/h
Reiezione salina finale	Final salt rejection	$\geq 95\%$
Recupero massimo con acqua addolcita	Maximum recovery with softened water	45 (%)
TDS	TDS	≤ 1000 ppm
SDI	SDI	≤ 3
Torbidità	Turbidity	1 NTU max
Durezza	Hardness	≤ 1 °f
Cloro libero in ingresso	Free chlorine in	$\leq 0,2$ mg/l
Carica batterica	Bacteria	assente / absent

Figura 90. Caratteristiche tecniche impianto osmosi

L'impianto osmosi è costituito da:

Sezione di pretrattamento

Composta da un gruppo di filtrazione singolo DP da 10": cartuccia carbon block CB EC con grado di filtrazione pari a 5 micron.

Sezione di pressurizzazione

Costituita da una elettropompa periferica rotativa in ottone munita di by-pass.

Sezione di permeazione

Composta da permeatori ad osmosi inversa ad alta produttività e a basso consumo energetico (low energy). Le membrane sono racchiuse in vessels in PRFV in grado di sopportare pressioni di esercizio fino a 21 bar (2 membrane in 2 vessels)

Tubazioni

Tubazioni di alimentazione, alta pressione e scarico realizzate in PVC PN16; tubazione di permeato in materiale idoneo resistente a pressioni fino a 10 bar.

Sezione di comando e controllo idraulico

- Manometro pressione dopo il filtro 5 micron, pressione di alimentazione alle membrane
- Indicatore visivo di portata permeato, concentrato
- Regolatori di portata per scarico, ricircolo e flussaggio
- Pressostato di protezione con blocco impianto per bassa pressione acqua di alimento
- Pressostato di protezione con blocco impianto per alta pressione alimentazione permeatori
- Elettrovalvola a membrana per la gestione dell'alimentazione dell'impianto
- Elettrovalvole a membrana per la gestione del flussaggio dei moduli
- Sonda di conducibilità per il permeato

Telaio di contenimento

Costruito in profilato di acciaio inossidabile AISI 304 completo di staffe, collari per fissaggio di vessel e tubazioni, valvole e raccordi di collegamento, derivazioni per i vari utilizzi, quadro elettrico di comando.

Cooling Unit

La reazione di produzione idrogeno nelle celle elettrolitiche avviene a temperature di esercizio comprese fra 60 e 70 °C e per mantenere la temperatura nel range operativo dell'elettrolizzatore e smaltire il calore in eccesso, lo stesso elettrolizzatore è dotato di un sistema di raffreddamento costituito da un circuito con fluido refrigerante (soluzione acqua – glicol-etilenico) che sarà accoppiato con un air cooler installato esternamente all'unità containerizzata. Lo scambiatore di calore, del tipo aria-liquido, avrà una potenza termica di 150 kW.

Modello	Type	EAV6F (2.1 mm)	7311		7312		7321		7322		7331		7332		7341	
Potenza	Capacity	kW (ΔT 15K)	50,4	42,5	56,4	45	100,8	85	112,8	90	151,2	127,5	169,2	135	201,6	170
Portata d'aria	Air quantity	m³/h	13400	10000	12600	9200	26800	20000	25200	18400	40200	30000	37800	27600	53600	40000
Assorbimento motori	4P	W	1900	1330	1900	1330	3800	2660	3800	2660	5700	3990	5700	3990	7600	5320
Motor power consumption		A	3,5	2,2	3,5	2,2	7	4,4	7	4,4	10,5	6,6	10,5	6,6	14	8,8
Livello pressione sonora	Sound pressure level	dB (A) (total)	57	49	57	49	60	52	60	52	61	53	61	53	62	54
Attacchi	Connections	Ø mm	28/28		35/28		42/35		42/35		54/42		54/42		64/54	
Circuiti	Circuits	n°	12		16		20		27		30		40		60	
DATI COMUNI / COMMON DATA																
Elettroventilatori		Ø 630 mm x n°	1 o		1 o		2 oo		2 oo		3 000		3 000		4 0000	
Fans		Collegamento	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
Superficie esterna	External surface	m²	68,6		91,5		137,2		183,0		205,8		274,5		274,4	
Superficie interna	Internal surface	m²	9,0		12,0		18,1		24,0		27,1		36,0		36,1	
Volume circuito	Circuit volume	dm³	12		16		23		30		34		45		44	
Peso	Weight	kg (H)	138		148		215		235		295		325		387	

Figura 91. Cooling unit caratteristiche tecniche

5.4.3. Compressione

A valle della produzione dell'idrogeno, lo stesso sarà inviato all'unità di compressione.

Il compressore sarà installato conformemente alla norma EN 1012-3 "Compressori e pompe per vuoto - Requisiti di sicurezza - Parte 3: Compressori di processo" e sarà inserito in un container da 20 piedi alloggiato in apposito **box** costituito da pareti in c.a. e dotato aerazione sulle porte.

Come detto in precedenza, visto l'utilizzo finale previsto dell'idrogeno (autotrazione bus), la pressione finale di utilizzo dovrà raggiungere i 350 bar. Per questo è necessario prevedere una stazione di compressione fino a 450 bar.



Figura 92. Configurazione tipica del container "compressione"(immagine esemplificativa)

Il sistema di compressione previsto è costituito da un booster alternativo a pistoni per idrogeno con trasmissione idraulica. La trasmissione idraulica permette di eliminare volani, alberi a gomito, teste a croce e rende possibile interrompere l'erogazione del gas istantaneamente mentre il motore continua a girare in folle per riprenderla in qualsiasi momento senza alcuna necessità di sfiatare il compressore.

I componenti principali del compressore sono un cilindro idraulico e due cilindri gas. Un'asta in acciaio collega il pistone dell'olio con i due pistoni gas. La pressione dell'olio sul pistone dell'olio muove l'asta e il gas viene compresso nei cilindri appositi. L'unica parte mobile è l'asta. Con questa semplice costruzione orizzontale tutte le forze sono nella stessa direzione e sono bilanciate dall'olio idraulico.

Il pistone del compressore nel suo moto alternativo lavora a una velocità molto inferiore rispetto a quella di altre tipologie di compressori; questo riduce l'usura degli organi di tenuta ed aumenta la vita di tutti i componenti in quanto essi sono sottoposti ad un numero inferiore di cicli di lavoro, cioè al massimo 20-40 corse al minuto.

Tali condizioni di lavoro permettono l'utilizzo di pistoni gas a secco, privi cioè di un sistema di lubrificazione forzata, garantendo quindi anche un livello di purezza dell'idrogeno per mancanza di contaminazioni. I compressori saranno certificati PED e conformi alla normativa ATEX.



Figura 93. Esempio sistema di compressione (immagine esemplificativa)

Il sistema di compressione sarà allocato in un cabinato da 20 piedi chiuso e dotato di ventilazione sulle porte come visibile nella figura seguente.

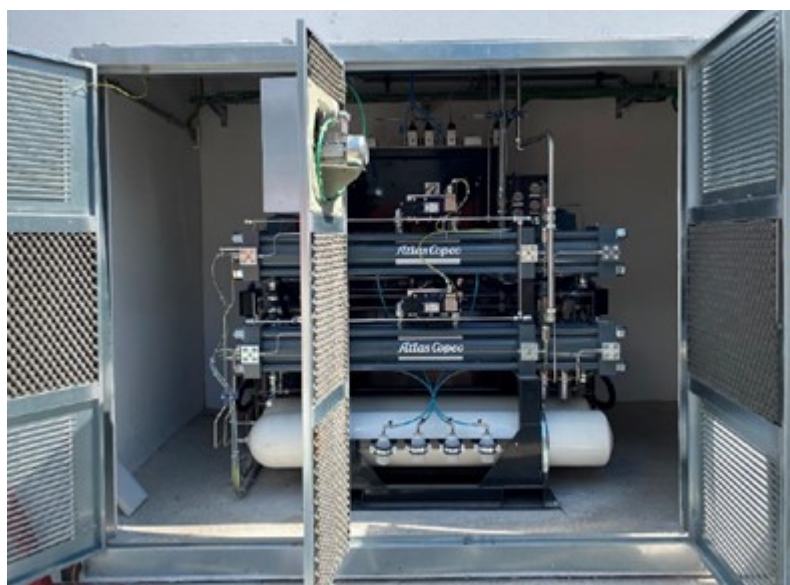


Figura 94. Esempio compressore booster a pistonni idraulico per H2 (immagine esemplificativa)

Le eventuali perdite dalle tenute sono collettate attraverso un sistema di convoglio verso lo sfiato di emergenza idrogeno ubicato sul tetto, evidenziato in giallo nella figura sottostante.

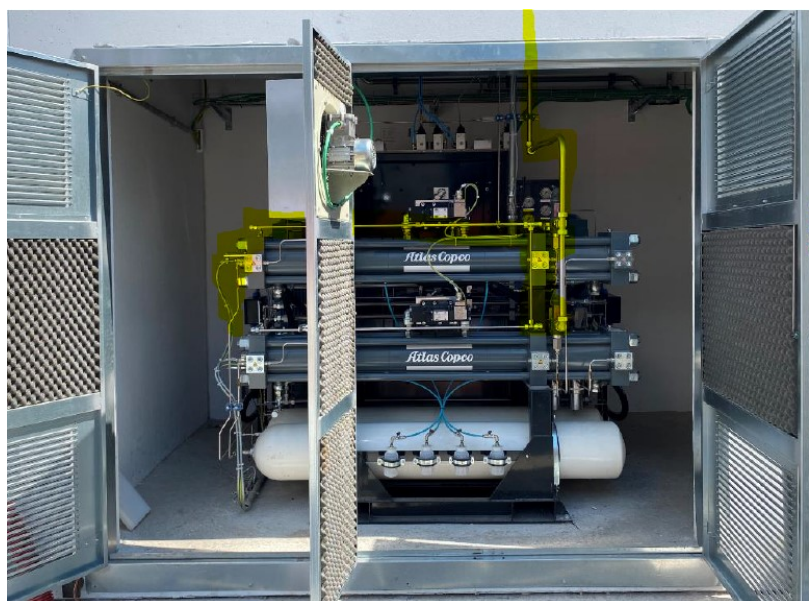


Figura 95. Sistema di convogliamento sfiati di emergenza



Figura 96. Esempio cabinato per sistema di compressione (immagine esemplificativa)

Dotazioni dei compressori

I compressori sono forniti completi di:

- Cilindro di compressione completo di filtro sull'aspirazione, valvole di sicurezza in aspirazione e mandata, valvola di ritegno in mandata, valvole attuate pneumaticamente in aspirazione e mandata per isolare il compressore in caso di emergenza;
- Gruppo di trasmissione idrostatica con motore elettrico Eexde IIC
- Scambiatori di calore gas interfase e di mandata e scambiatore di calore olio
- Pannello di controllo
- Quadro elettrico: per l'alimentazione di potenza del compressore e per realizzare la logica di funzionamento automatico, sarà fornito un quadro elettrico IP55 con PLC e pannello operatore grafico touchscreen. Sarà possibile collegarsi in remoto sia con VNC sia con TCP/IP

L'attrezzatura e la strumentazione dei compressori includono:

- Manometro di aspirazione
- Pressostato di aspirazione
- Manometro di mandata
- Pressostati di mandata (normali e di sicurezza)
- Trasduttori di pressione
- Termostato di massima temperatura olio
- Livello minimo dell'olio
- Valvole di sicurezza

Tutti gli strumenti sono alimentati a sicurezza intrinseca.

Le tubazioni del gas a bordo macchina e le valvole necessarie per l'automazione sono realizzate in acciaio inox. In aspirazione e mandata del compressore saranno presenti valvole attuate pneumaticamente con ritorno a molla per l'isolamento del compressore in caso di emergenza.

Il sistema è idoneo a partire e ad arrestarsi in qualunque condizione di carico restando sotto pressione senza necessità di essere sfiatato ogni volta. In virtù della trasmissione idrostatica a bassa frequenza non sono richieste fondazioni o fissaggi di alcun tipo.

Sistema di raffreddamento

A servizio del sistema di compressione sarà inoltre installato un sistema di raffreddamento a circuito chiuso, a glicole, collegato ad una cooling unit esterna. Il sistema è a circuito chiuso, non sono previsti rabbocchi della soluzione, salvo per le eventuali operazioni di manutenzione programmata che prevedono la sostituzione della soluzione glicolata ogni 8000 h di funzionamento circa.

Le cooling unit saranno installate all'aperto in zona sicura.

Il sistema di raffreddamento garantisce il raffreddamento del compressore e del gas interstadio e in mandata agli erogatori, e comprende:

- pannello radiatore di adeguata superficie con ventilatore, in grado di fornire una potenza di raffreddamento di 45 kW
- pompa di ricircolo di adeguata portata per la circolazione del glicole nel compressore e nel radiatore

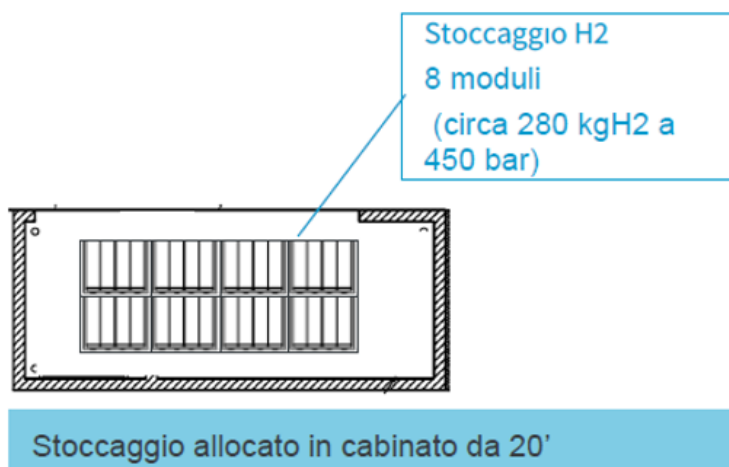
Modello	Type	EAV6F (2.1 mm)	7311		7312		7321		7322		7331		7332		7341	
Potenza	Capacity	kW (ΔT 15K)	50,4	42,1	56,4	45	100,8	85	112,8	90	151,2	127,5	169,2	135	201,6	170
Portata d'aria	Air quantity	m³/h	13400	10000	12600	9200	26800	20000	25200	18400	40200	30000	37800	27600	53600	40000
Assorbimento motori	4P	W	1900	1330	1900	1330	3800	2660	3800	2660	5700	3990	5700	3990	7600	5320
Motor power consumption		A	3,5	2,2	3,5	2,2	7	4,4	7	4,4	10,5	6,6	10,5	6,6	14	8,8
Livello pressione sonora	Sound pressure level	dB (A) (total)	57	49	57	49	60	52	60	52	61	53	61	53	62	54
Attacchi	Connections	Ø mm <small>Entrata-uscita Inlet-outlet</small>	28/28		35/28		42/35		42/35		54/42		54/42		64/54	
Circuiti	Circuits	n°	12		16		20		27		30		40		60	
DATI COMUNI / COMMON DATA																
Elettroventilatori		Ø 630 mm x n°	1 o		1 o		2 oo		2 oo		3 000		3 000		4 0000	
Fans		Collegamento Connection	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
Superficie esterna	External surface	m²	68,6		91,5		137,2		183,0		205,8		274,5		274,4	
Superficie interna	Internal surface	m²	9,0		12,0		18,1		24,0		27,1		36,0		36,1	
Volume circuito	Circuit volume	dm³	12		16		23		30		34		45		44	
Peso	Weight	kg (H)	138		148		215		235		295		325		387	

Figura 97. Cooling unit compressore caratteristiche tecniche

5.4.4. Stoccaggio idrogeno

L'idrogeno compresso sarà immagazzinato in apposito sistema di stoccaggio, costituito da 8 moduli allocati in cabinato da 20'.

La pressione di stoccaggio è di 450 bar, i moduli possono contenere fino a 280 kg di H₂ complessivamente.



5.4.5. Manutenzione delle apparecchiature

Le apparecchiature, che costituiscono l'impianto di produzione di idrogeno, necessiteranno di manutenzione periodica in base al numero di ore di funzionamento. Per la manutenzione ordinaria si prevedono in generale 2 interventi all'anno.

Il compressore ad azionamento idraulico deve essere monitorato con semplice visita ispettiva ogni 2000 ore di funzionamento, mentre il controllo sfiati deve essere effettuato più frequentemente (ogni 500 ore circa).

Dopo circa 5000 ore di funzionamento è necessaria la sostituzione delle tenute di olio e gas.

Inoltre, le componenti soggette a maggior frequenza di manutenzione sono le Membrane ed i filtri come riportato nella tabella di seguito.

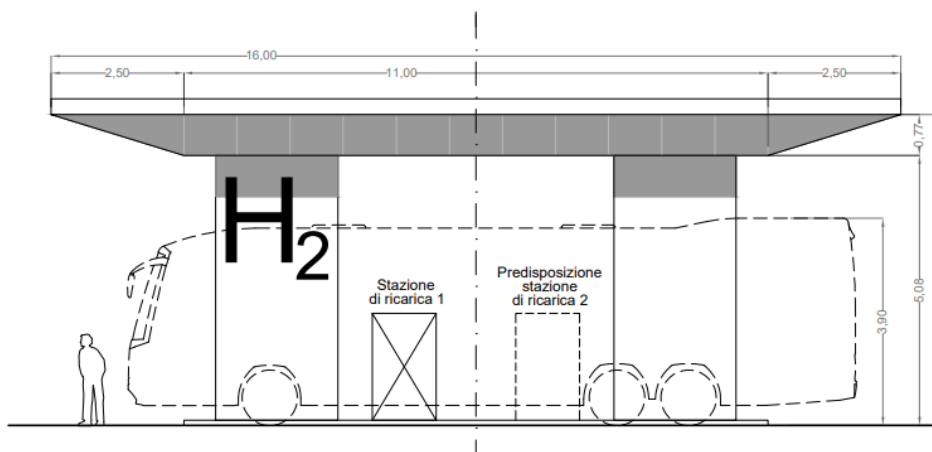
	EVERY 2.000 HOURS		EVERY 4.000 HOURS		EVERY 8.000 HOURS		EVERY 16.000 HOURS	
	CHECK	REPLAC.	CHECK	REPLAC.	CHECK	REPLAC.	CHECK	REPLAC.
BALANCING MEMBRANES		X						
ELECTROLYTIC SOLUTION- CHI004 (400Lt)	X							
CLEANING SENSOR LEVELS (LS01-LS02-LS03-LS04)	X							
CLEANING/REPL. DISCHARGE ELECTRO-PNEUM-VALVES (XV02-XV02A-XV03)	X					X only O ₂		
CLEANING NOZZLES POST ELECTRO-PNEUM-VALVES (XV02-XV02A-XV03-ALL)	X							
SINTERED FILTERS DEOXY & CARBON (FF9-FF15)			X			X		
SINTERED FILTERS DRYING TOWERS (FF5-FF6-FF7-FF8)					X			X
ACTIVE CARBON					X			X
CELL - PACKING DISC SPRINGS			X					
NO - LEAKAGE INSPECTION	X							

Figura 98. Tabella della frequenza delle attività di manutenzione ordinaria Elettrolizzatore

Come evidenziato in tabella non è previsto un ricambio della soluzione elettrolitica, ma solamente un controllo ogni 2000 ore di funzionamento.

5.4.6. Impianto distribuzione

Il distributore avrà la configurazione tipica di un classico distributore stradale, con impianto di erogazione installato sotto copertura. Al momento è prevista la realizzazione di un'unica unità di erogazione, con predisposizione per un'eventuale seconda unità.



L'erogatore comprende

- le valvole di rifornimento (valvola principale e rampa regolatore)
- il misuratore di pressione e temperatura
- il flussometro
- giunto a rottura
- Tubo di rifornimento ad alta pressione
- Raccordo di riempimento
- Schermo ed unità di controllo



Caratteristiche tecniche erogatore

N. unità di erogazione	1
Tempo medio per singolo rifornimento	15 min
Quantità di carica	25 kg H ₂
Pressione di carica	350 bar

5.4.7. Funzionamento impianto produzione

Il funzionamento dell'elettrolizzatore per la produzione di idrogeno è legato a diversi fattori, i principali dei quali sono:

- Irraggiamento solare
- Stoccaggio
- Consumatori

Mediamente il periodo di funzionamento del generatore di idrogeno è calcolato in 8 ore/giorno per un totale di 7 giorni a settimana.

Durante il periodo invernale questo valore è limitato dal numero massimo di ore di irraggiamento solare (es. nel mese di dicembre circa 8 ore). Durante il periodo estivo le ore di funzionamento sono limitate dalla dimensione dell'accumulo, il quale una volta raggiunto la piena capacità, non permette il funzionamento del generatore di idrogeno.

L'impianto di produzione e distribuzione idrogeno sarà gestito da un addetto.

L'elevata automazione dell'impianto di produzione ed il numero comunque ridotto di rifornimenti giornalieri previsti permette di ritenere sufficiente la presenza di un unico operatore di impianto che avrà le seguenti mansioni.

- Gestione del distributore
- Eseguire i rifornimenti di H₂ (necessario specifico training)
- Gestione HUB

5.5. Impianto fotovoltaico

A servizio dell'HUB di ricerca, il progetto prevede la costruzione di un impianto fotovoltaico in grado di produrre l'energia elettrica che può essere utilizzata (in via prioritaria ma non esclusiva) per la produzione di idrogeno.

L'impianto fotovoltaico in progetto presenta una potenza elettrica pari a 8,982 MWp, quale risultante dalla somma delle potenze elettriche di n. 2 sottocampi di potenza di 3,006 MWp e 5,976 MWp.

L'impianto fotovoltaico è costituito da n. 14.970 moduli monocristallini di potenza unitaria pari a 600 Wp. L'energia prodotta dell'impianto fotovoltaico in corrente continua verrà convogliata e trasformata tramite n.33 inverter di campo. Gli inverter verranno poi convogliati su n.2 cabine di trasformazione (sottocampi) per l'innalzamento della tensione da 800 V alla tensione di rete pari a 15 kV. La linea in MT in uscita dai trasformatori BT/MT di ciascuna cabina verrà, quindi, vettoriata verso la cabina generale di impianto (affiancata alla cabina di ricezione dell'ente distributore), dove avverranno le misure e la partenza verso il punto di consegna nella rete di distribuzione, presso la nuova cabina di ricezione.

L'impianto fotovoltaico rientra nelle opere tecnicamente connesse all'impianto di produzione idrogeno, in quanto sia l'energia elettrica prodotta dall'impianto fotovoltaico sarà utilizzata anche nell'impianto di produzione idrogeno (e per la parte eccedente immessa in rete).

Per l'impianto fotovoltaico è stata richiesta Autorizzazione Unica Energetica nell'ambito del procedimento di PAUR.

5.5.1. Descrizione dell'area

L'impianto fotovoltaico verrà installato sui terreni nella disponibilità del Proponente. L'impianto si svilupperà su due lotti di terreno separati. Il lotto NORD è catastalmente individuato dalle particelle 1, 19, 20, 253 del Foglio 21 e dalle particelle 1, 5, 11, 14, 15, 143, 147, 150, 152 del Foglio 22 del Comune di San Giovanni in Persiceto (BO) mentre il lotto SUD è catastalmente individuato dalle particelle 411, 414 del Foglio 21 del Comune di San Giovanni in Persiceto (BO). Come si evince dalle tavole allegate 3.3 "layout generale" la cabina di ricezione dell'ente distributore (e-distribuzione) sarà costruita all'interno dei terreni di proprietà e si garantirà il libero accesso al distributore.

5.5.2. Descrizione dell'impianto fotovoltaico

L'impianto fotovoltaico oggetto del presente progetto è destinato a produrre energia elettrica; esso sarà collegato alla rete elettrica di distribuzione presso la CP di San Giovanni in Persiceto (BO). L'impianto in progetto produce energia elettrica in BT su più linee in uscita agli inverter di stringa, le

linee vengono convogliate verso appositi quadri nei locali di cabina, dove avverrà poi la trasformazione BT/MT.

La linea in MT in uscita dai trasformatori BT/MT di ciascuna cabina verrà, quindi, vettoriata verso la cabina generale di impianto (affiancata alla cabina di consegna dell'ente distributore), dove avverranno le misure e la partenza verso il punto di consegna nella rete di distribuzione, presso la nuova cabina di consegna.

L'impianto fotovoltaico in oggetto avrà una potenza nominale pari a 8,982 MWp, quale risultante dalla somma delle potenze elettriche di n.2 sottocampi di potenza pari a 3,006MWp e 5,976 MWp, pari al prodotto tra il numero totale dei moduli da utilizzare e la potenza nominale del singolo modulo: $14.970 \text{ moduli} \times 600 \text{ W/modulo} = 8,982 \text{ MWp}$.

I moduli fotovoltaici saranno installati su apposite strutture metalliche infisse nel terreno tramite la tecnica del battipalo. Tali strutture saranno collegate all'impianto generale di messa a terra dell'impianto.

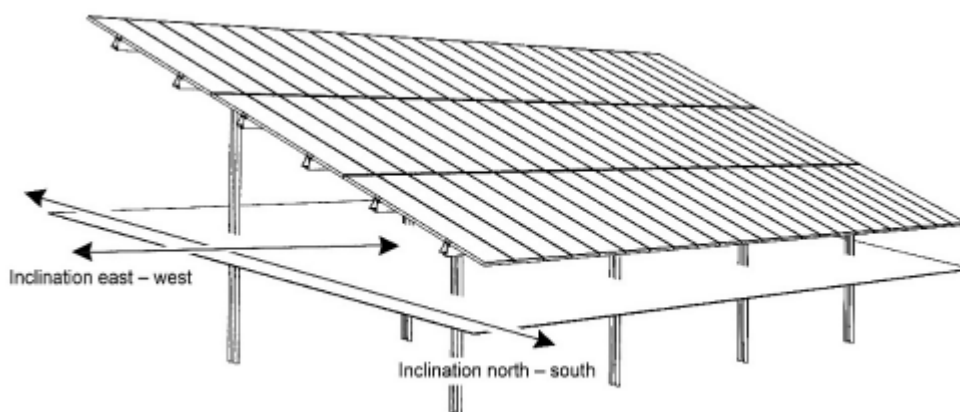


Figura 99. Esempio di pannello con struttura di sostegno di tipo fisso

L'impianto sarà costituito da n.499 stringhe ciascuna formata da n.30 pannelli collegati in serie.

Il sezionamento e la protezione delle stringhe saranno realizzati mediante quadri elettrici di campo opportunamente accessoriati.

Il gruppo di conversione da corrente continua a corrente alternata dell'energia elettrica prodotta sarà costituito complessivamente da n. 33 inverter di potenza massima pari a 250kVA. A ciascun inverter afferisce una quota-parte del generatore fotovoltaico (circa 15 stringhe).

Gli inverter sono raggruppati assieme tramite due cabine di trasformazione (cabina A e B) opportunamente dislocate all'interno dell'area di proprietà del committente. Ogni cabina ospiterà il quadro di Bassa Tensione di parallelo e misura dell'energia elettrica di ogni sottocampo, il trasformatore innalzatore 0,8/15kV, il quadro MT di distribuzione.

Le "cabine di trasformazione" saranno in muratura e dotate di adeguato impianto di terra. Le cabine sono dislocate all'interno del campo fotovoltaico in maniera da ottimizzare le perdite elettriche sui vari elementi costituenti l'impianto di generazione e trasformazione.

Sarà inoltre presente la cabina di ricezione utente affiancata alla cabina di consegna dell'ente di distribuzione, che conterrà un trasformatore con potenza nominale di 800 kVA.

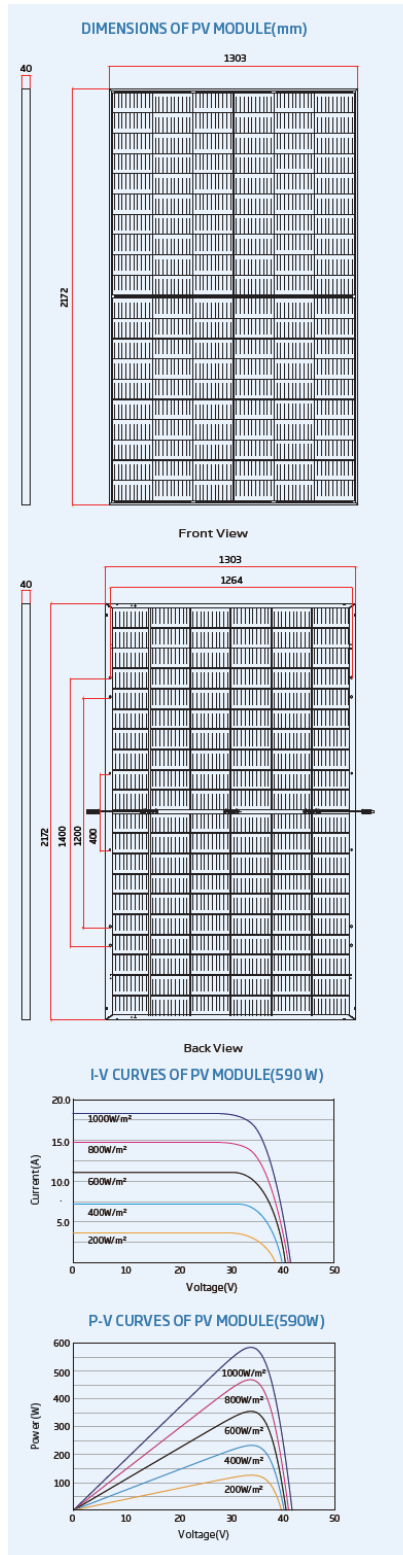
5.5.3. Moduli e strutture di sostegno

I moduli previsti dal presente progetto sono tutti della medesima tipologia e taglia. Si tratta dei moduli in silicio monocristallino la cui potenza di picco è pari a 600 Wp. Il numero di moduli che compongono una stringa è pari a 30, per cui la tensione della stringa risulta essere variabile dai 1329 V alla temperatura di 0°C fino ai 1141 V alla temperatura di 60°C (temperature limite di progetto).

Di seguito si riportano i principali dati tecnici estratti dai datasheet.

- La connessione fra i moduli avverrà con cavi (in classe di isolamento II) terminati all'interno delle cassette di terminazione dei moduli (grado di protezione IP55);
- I connettori dovranno essere realizzati con materiali resistenti a raggi UV ed in modo tale da garantire, come gli altri componenti dell'impianto, una vita utile di almeno 25 anni;
- I cavi di energia saranno dimensionati in maniera tale da contenere la caduta di tensione entro il valore massimo del 2% e le perdite di potenza entro il massimo dell'1%;
- La corrente massima (portata) ammissibile, per periodi prolungati, di qualsiasi conduttore sarà calcolata in modo tale che la massima temperatura di funzionamento non superi il valore appropriato, per ciascun tipo di isolante, indicato nella Tab. 52D della Norma CEI 64-8/5;
- La discesa dei cavi in percorsi interrati sarà protetta meccanicamente mediante installazione in tubi metallici o plastici con adeguata resistenza.

I cavi saranno interrati in tubi corrugati a doppia parete, interrotti da appositi pozzetti, allo scopo di consentire la sfilabilità dei cavi. Di seguito si riporta il data sheet dei moduli fotovoltaici.



ELECTRICAL DATA (STC)

Peak Power Watts- P_{MAX} (Wp)*	580	585	590	595	600
Power Tolerance- P_{MAX} (W)	0 ~ +5				
Maximum Power Voltage- V_{MPP} (V)	33.8	34.0	34.2	34.4	34.6
Maximum Power Current- I_{MPP} (A)	17.16	17.21	17.25	17.30	17.34
Open Circuit Voltage- V_{OC} (V)	40.9	41.1	41.3	41.5	41.7
Short Circuit Current- I_{SC} (A)	18.21	18.26	18.31	18.36	18.42
Module Efficiency η_m (%)	20.5	20.7	20.8	21.0	21.2

STC: Irradiance 1000W/m², Cell Temperature 25°C, Air Mass AM1.5.
*Measuring tolerance: $\pm 3\%$.

Electrical characteristics with different power bin (reference to 10% Irradiance ratio)

Total Equivalent power - P_{MAX} (Wp)	621	626	631	637	642
Maximum Power Voltage- V_{MPP} (V)	33.8	34.0	34.2	34.4	34.6
Maximum Power Current- I_{MPP} (A)	18.36	18.41	18.46	18.51	18.55
Open Circuit Voltage- V_{OC} (V)	40.9	41.1	41.3	41.5	41.7
Short Circuit Current- I_{SC} (A)	19.48	19.54	19.59	19.65	19.71
Irradiance ratio (rear/front)	10%				

Power Bifaciality: 70 \pm 5%.

ELECTRICAL DATA (NOCT)

Maximum Power- P_{MAX} (Wp)	439	443	447	451	454
Maximum Power Voltage- V_{MPP} (V)	31.5	31.7	31.9	32.0	32.2
Maximum Power Current- I_{MPP} (A)	13.93	13.97	14.01	14.06	14.10
Open Circuit Voltage- V_{OC} (V)	38.5	38.7	38.9	39.1	39.3
Short Circuit Current- I_{SC} (A)	14.68	14.72	14.76	14.80	14.84

NOCT: Irradiance at 800W/m², Ambient Temperature 20°C, Wind Speed 1m/s.

MECHANICAL DATA

Solar Cells	Monocrystalline
No. of cells	120 cells
Module Dimensions	2172 \times 1303 \times 40 mm (85.51 \times 51.30 \times 1.57 inches)
Weight	35.3 kg (77.8 lb)
Front Glass	2.0 mm (0.08 inches), High Transmission, AR Coated Heat Strengthened Glass
Encapsulant material	POE/EVA
Back Glass	2.0 mm (0.08 inches), Heat Strengthened Glass (White Grid Glass)
Frame	40mm(1.57 inches) Anodized Aluminium Alloy
J-Box	IP 68 rated
Cables	Photovoltaic Technology Cable 4.0mm ² (0.006 inches ²), Portrait: 280/280 mm(11.02/11.02 inches) Landscape: 2050/2050 mm(80.71/80.71 inches)
Connector	MC4 EVO2/ TS4*

*Please refer to regional datasheet for specified connector.

TEMPERATURE RATINGS

NOCT (Nominal Operating Cell Temperature)	43°C ($\pm 2^\circ$ C)
Temperature Coefficient of P_{MAX}	- 0.34%/°C
Temperature Coefficient of V_{OC}	- 0.25%/°C
Temperature Coefficient of I_{SC}	0.04%/°C

(Do not connect Fuse in Combiner Box with two or more strings in parallel connection)

WARRANTY

12 year Product Workmanship Warranty
30 year Power Warranty
2% first year degradation
0.45% Annual Power Attenuation

(Please refer to product warranty for details)

MAXIMUM RATINGS

Operational Temperature	-40~+85°C
Maximum System Voltage	1500V DC (IEC)
Max Series Fuse Rating	35 A

PACKAGING CONFIGURATION

Modules per 40' container: 448 pieces

Figura 100. Dati tecnici modulo fotovoltaico

I moduli previsti in progetto sono del tipo "monofacciali", con vetro da 2,0 mm.

Coerentemente con la definizione delle stringhe, le strutture di supporto sono state progettate in modo tale da garantire l'installazione dei moduli appartenenti ad una stringa tutti sulla stessa struttura, al fine di facilitare le operazioni di installazione e di manutenzione ordinaria. Per i dettagli della struttura di sostegno si rimanda al paragrafo relativo.

5.5.4. Opere di connessione alla rete elettrica esterna

Cabina di trasformazione

Gli inverter saranno installati in campo nelle vicinanze delle relative stringhe di pannelli. L'inverter ha la funzione di trasformare l'energia prodotta in corrente continua dai pannelli, in energia in corrente alternata.

L'energia prodotta dagli inverter in corrente alternata sarà "trasportata" tramite appositi cavi in cabina di trasformazione.

I cavi provenienti dagli inverter saranno collegati al quadro generale di bassa tensione di cabina.

Il quadro di bassa tensione a sua volta alimenta il trasformatore innalzatore che ha la funzione di adeguare la tensione al livello della rete di distribuzione in Media Tensione (15kV - MT).

Il trasformatore elevatore sarà a sua volta connesso ad un quadro di Media Tensione che svolge la funzione di protezione ed interfacciamento verso la cabina di consegna dell'ente distributore.

Le cabine saranno realizzate in muratura e saranno dotate di locali separati per le apparecchiature di Media Tensione, Bassa Tensione e Controllo.

Le cabine utente di trasformazione presenti in impianto saranno le seguenti:

- Cabina A
- Cabina B

All'interno della cabina A è presente 1 trasformatore da 100kVA 15/0,4kV per gli ausiliari di impianto ed un trasformatore da 3300kVA 15/0.8kV. Nella cabina B sono presenti 2 trasformatori 3300kVA 15/0.8kV

Sarà inoltre presente la cabina di ricezione utente affiancata alla cabina di consegna dell'ente di distribuzione, che conterrà un trasformatore con potenza nominale di 800 kVA.

Inverter

In progetto sono previsti n.33 inverter con potenza nominale di 250kVA/cad. Ciascun inverter è dotato di 12 MPPT per una ottimale conversione dell'energia elettrica. Di seguito si riportano i dati tecnici di tali inverter.

Input (DC)		
Max. PV input voltage		1500 V
Min. PV input voltage / Startup input voltage		500 V / 500 V
Nominal PV input voltage		1160 V
MPP voltage range		500 V – 1500 V
MPP voltage range for nominal power		860 V – 1300 V
No. of independent MPP inputs		12
Max. number of input connector per MPPT		2
Max. PV input current		30 A * 12
Max. DC short-circuit current		50 A * 12
Output (AC)		
AC output power		250 kVA @ 30 °C / 225 kVA @ 40 °C / 200 kVA @ 50 °C
Max. AC output current		180.5 A
Nominal AC voltage		3 / PE, 800 V
AC voltage range		680 – 880V
Nominal grid frequency / Grid frequency range		50 Hz / 45 – 55 Hz, 60 Hz / 55 – 65 Hz
THD		< 3 % (at nominal power)
DC current injection		< 0.5 % In
Power factor at nominal power / Adjustable power factor		> 0.99 / 0.8 leading – 0.8 lagging
Feed-in phases / connection phases		3 / 3
Efficiency		
Max. efficiency		99.0 %
European efficiency		98.8 %
Protection		
DC reverse connection protection		Yes
AC short circuit protection		Yes
Leakage current protection		Yes
Grid monitoring		Yes
Ground fault monitoring		Yes
DC switch		Yes
AC switch		No
PV String current monitoring		Yes
Q at night function		Yes
Anti-PID and PID recovery function		Yes
Overvoltage protection		DC Type II / AC Type II
General Data		
Dimensions (W*H*D)		1051 * 660 * 363 mm
Weight		99kg
Isolation method		Transformerless
Ingress protection rating		IP66
Night power consumption		< 2 W
Operating ambient temperature range		-30 to 60 °C
Allowable relative humidity range (non-condensing)		0 – 100 %
Cooling method		Smart forced air cooling
Max. operating altitude		5000 m (> 4000 m derating)
Display		LED, Bluetooth+App
Communication		RS485 / PLC
DC connection type		MC4-Evo2 (Max. 6 mm ² , optional 10mm ²)
AC connection type		OT/DT terminal (Max. 300 mm ²)
Compliance		IEC 62109, IEC 61727, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683, VDE-AR-N 4110:2018, VDE-AR-N 4120:2018, EN 50549-1/2, UNE 206007-1:2013, P.O.12.3, UTE C15-712-1:2013
Grid Support		Q at night function, LVRT, HVRT, active & reactive power control and power ramp rate control

Figura 101. Dati tecnici inverter

Quadro di parallelo BT

Presso ciascuna cabina di trasformazione sarà installato un quadro di parallelo in bassa tensione per protezione dell'interconnessione tra gli inverter e il trasformatore elevatore.

Il quadro consentirà il sezionamento delle singole sezioni di impianto afferenti al trasformatore e le necessarie protezioni delle linee elettriche.

Inoltre, sarà collegato a tale quadro il contatore M2 per la contabilizzazione dell'energia prodotta dal relativo sottocampo.

Trasformatore BT/MT

Nelle cabine di trasformazione saranno installati trasformatori BT/MT ad olio 0,8/15kV di potenza pari a 3300 kVA.

Tutti i trasformatori saranno del tipo ad olio, sigillati ermeticamente, installati su apposita vasca raccolta oli, idonei per l'installazione in interno ed esterno.

I trasformatori avranno una tensione di corto circuito (Vcc) tale da limitare la corrente di corto circuito sul lato BT e conseguentemente sul lato MT come richiesto dalla CEI0-16.

Sarà predisposto un sistema di inserzione temporizzata per i trasformatori in modo da evitare l'inserzione di tutti i trasformatori contemporaneamente e rispettare le prescrizioni della CEI0-16.

Quadri di Media Tensione

All'interno della cabina di ricezione utente sarà alloggiato il quadro principale di Media Tensione sul quale di troveranno i dispositivi DG (Dispositivo Generale) e DDI (Dispositivo DI Interfaccia) necessari, secondo CEI0-16, all'interfacciamento dell'impianto utente verso la rete del distributore. Oltre a tali apparecchiature sarà presente la protezione per il trasformatore di alimentazione del generatore di idrogeno, distributore di idrogeno e HUB di ricerca.

All'interno delle cabine di trasformazione del parco fotovoltaico verrà posizionato un quadro di media tensione, composto dai seguenti scomparti:

- n.1 unità di arrivo (sezionatore di linea e sez. di terra);
- n.1 unità di protezione trafo (sezionatore di linea, interruttore e sez. di terra);
- n.1 unità di partenza (sezionatore di linea, interruttore e sez. di terra)
- n.1 unità di protezione trasformatore ausiliario

L'unità di partenza e quella del trasformatore ausiliario non saranno presenti nella cabina B in quanto terminale.

Il quadro avrà tensione nominale di 24kV, corrente nominale di 630A e corrente di corto circuito di 20kA/1s.

Servizi ausiliari

La cabina di trasformazione sarà dotata anche di un sottoquadro per l'alimentazione dei servizi ausiliari di cabina quali: illuminazione, FM, condizionamento, etc.

Tale quadro sarà alimentato da un trasformatore BT/BT 0,8/0,4kV collegato al quadro di parallelo dell'inverter (cabina B) o da un trasformatore 15/0,4kV alimentato dalla rete MT (cabina A). Tale trasformatore sarà di tipo a secco e contenuto in apposito contenitore con grado di protezione minimo pari a IP21.

Verrà installato all'interno della cabina di trasformazione un UPS per l'alimentazione dei servizi ausiliari presenti. Il sistema UPS è dotato di DSP microprocessor control. Il sistema è costituito da un UPS base, al quale viene collegato una battery back di espansione, per garantire la necessaria copertura in termini di autonomia dei servizi ausiliari di base.

Presso ciascuna cabina di trasformazione verrà installata la componentistica elettronica necessaria a consentire il controllo delle apparecchiature principali, quali inverter, misuratori, sistemi di ventilazione, sensori ambientali, etc.

Cavi di potenza MT e BT

Il presente progetto prevede la realizzazione di una rete di cavidotti in MT per la connessione delle cabine di impianto a partire dal punto di consegna.

Analogamente, sarà realizzata una rete di cavidotti in BT per il collegamento degli inverter di campo alle cabine di trasformazione.

Tali cavidotti BT saranno posizionati prevalentemente lungo la viabilità interna al parco e lungo le file di stringhe di pannelli fotovoltaici in modo da collegare gli inverter posizionati in campo al relativo quadro generale di bassa tensione dall'interno delle cabine A e B.

Per la porzione di campo fotovoltaico separata da quella principale è previsto un cavidotto BT di collegamento in modo da trasportare l'energia prodotta alla relativa cabina di trasformazione.

Il progetto, inoltre, prevede differenti modalità di posa per i cavi (MT, BT, segnale), a seconda che si faccia riferimento alle aree interne all'impianto o piuttosto ai collegamenti esterni all'impianto. Tutti i cavi saranno idonei alle tipologie di posa e conformi alle normative vigenti, con particolare riferimento alle norme CEI e alla direttiva cavi CPR.

Per i cavidotti in BT e di segnale è prevista la posa entro tubi protettivi in PVC. La profondità di posa sarà pari a 0,8-1,0m e saranno presenti pozzetti rompitratta per permettere l'infilaggio e sfilaggio dei cavi.

Le modalità di esecuzione dei cavidotti saranno le seguenti:

- scavo a sezione obbligata;
- posa dei tubi in PVC;
- Posa dei pozzetti rompitratta;
- reinterro parziale con terreno di scavo;
- posa di nastro segnalatore del tracciato;
- reinterro con terreno di scavo;

Una volta terminate queste lavorazioni vengono posati i cavi BT e di segnale all'interno dei tubi in PVC.

In generale, per tutte le linee elettriche in MT interne al parco fotovoltaico si prevede la posa direttamente interrata dei cavi, senza ulteriori protezioni meccaniche, ad una profondità di 0,8-1,0 m dal piano di calpestio.

In caso di particolari attraversamenti o di risoluzione puntuale di interferenze, le modalità di posa saranno modificate in conformità a quanto previsto dalla norma CEI 11-17 e dagli eventuali regolamenti vigenti relativi alle opere interferite, mantenendo comunque un grado di protezione delle linee non inferiore a quanto garantito dalle normali condizioni di posa.

La trincea all'interno della quale saranno collocati i cavi avrà profondità non inferiore a 1,20 m e larghezza indicativa di 0,50 m per una trincea e fino a 1,20 m per tre trincee.

Le modalità di esecuzione dei cavidotti saranno le seguenti:

- scavo a sezione obbligata;
- posa dei conduttori, fibre ottiche e corda di terra; particolare attenzione sarà fatta per l'interramento di quest'ultima che dovrà essere ricoperta da uno strato di terreno vegetale di spessore non inferiore a 20 cm;
- reinterro parziale con terreno di scavo;
- posa di nastro segnalatore del tracciato;
- reinterro con terreno di scavo;
- posa di eventuali cippi di segnalazione (dove richiesti).

I cavidotti MT interni al campo fotovoltaico saranno posati lungo la viabilità interna. Questi cavidotti andranno a connettere le seguenti cabine elettriche:

- Cabina B – Cabina A
- Cabina A – Cabina di ricezione utente
- Cabina di ricezione utente – Cabina di consegna di e-distribuzione

Il cavo utilizzato sarà di tipo ARE4H5ER o similare per posa direttamente interrata senza l'utilizzo di protezione meccanica aggiuntiva. La sezione di tali cavidotti sarà di conforme a quanto indicato sull'unifilare generale di impianto.

Sistema di terra

Il sistema di terra del parco fotovoltaico è costituito da una maglia di terra che si estende lungo tutta l'area dell'impianto fotovoltaico, consistente in un dispersore orizzontale in corda di rame di sezione pari a 50 mm². A tale maglia verranno collegate, in più punti, le strutture metalliche di sostegno dei moduli fotovoltaici nonché le altre masse presenti presso l'impianto.

Ad essa verranno collegati gli impianti di terra delle singole cabine di campo e delle cabine generali di impianto, consistenti in uno o più anelli concentrici intorno alle cabine, in corda di rame di sezione pari a 95 mm² e dispersori verticali a croce di lunghezza pari a 2,5 m posti ai vertici della maglia, collegati in più punti alle armature delle fondazioni delle cabine.

La maglia complessiva che si viene così a creare consente di ottenere un valore di resistenza di terra tale da garantire un sufficiente margine di sicurezza, adeguato alla normativa vigente. Particolare attenzione verrà prestata agli attraversamenti lungo il tracciato del cavidotto.

Per evitare, infatti, che in caso di guasto si possa verificare il trasferimento di potenziali dannosi agli elementi sensibili circostanti, quali altri sotto-servizi, acquedotti, tubazioni metalliche, ecc. ecc., verrà utilizzato in corrispondenza di tutti gli attraversamenti, da 5 m prima e fino a 5 m dopo il punto di interferenza, un cavo Giallo/Verde di diametro 95 mm² del tipo FG16(O)R, opportunamente giuntato al conduttore di rame nudo, tale da garantire una resistenza pari a quella della corda di rame nudo da 50 mm².

Sistema SCADA

Presso l'impianto fotovoltaico verrà realizzato un sistema di telecontrollo che consentirà la piena e completa gestione dell'impianto fotovoltaico in progetto.

Il sistema consentirà l'acquisizione di tutti i principali parametri elettrici provenienti dal campo, quali:

- tensioni e correnti di stringa;
- stato scaricatori/interruttori stringa;
- tensioni e correnti in ingresso/uscita agli inverter;
- tensioni e correnti in ingresso/uscita ai trasformatori BT/MT;
- stato interruttori quadri BT e quadri MT;
- principali grandezze elettriche (potenza attiva, reattiva, $\cos\phi$, etc.);
- principali grandezze fisiche (temperature di esercizio, etc.)

Cavi di controllo e TLC

Per le connessioni dei dispositivi di monitoraggio e di security verranno utilizzati prevalentemente tre tipologie di cavo:

- Cavi in rame multipolari twistati e non (cavi bus);
- Cavi Ethernet (min CAT6);
- Cavi in fibra ottica.

I primi due verranno utilizzati per consentire la comunicazione su brevi distanze data la loro versatilità, mentre la fibra verrà utilizzata per superare il limite fisico della distanza di trasmissione dei cavi in rame, quindi per comunicazione su grandi distanze e nel caso in cui sia necessaria una elevata banda passante come nel caso dell'invio di dati.

I cavi previsti sono rispondenti alla normativa CEI EN 60794-3 e saranno equipaggiati con fibre ottiche di tipo monomodale rispondenti alla normativa ITU3T G.652. I cavi previsti sono idonei per posa in esterno entro tubi, con guaina interna in polietilene del tipo a bassa densità e guaina esterna in polietilene ad alta densità, protezione antiroditore costituita da filati di vetro, impermeabili (water blocking), totalmente dielettrici.

I cavi sono dotati di guaina esterna del tipo LSZH termoplastica allo scopo di rispettare le norme specifiche che ne rendono possibile il loro utilizzo anche in ambienti interni. Ogni cavo sarà contraddistinto da una sigla di identificazione prevista dalle vigenti norme CEI.

5.5.5. Opere di utenza e di connessione alla rete ente distributore

A seguito di apposita richiesta di connessione, la TOZZI Green S.p.A. ha ottenuto da e-distribuzione S.p.A., e successivamente accettato la Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG). Tale soluzione prevede che l'impianto fotovoltaico sarà collegato alla cabina di consegna di e-distribuzione presente ai margini del campo fotovoltaico ed accessibile da strada pubblica.

Inoltre, dovrà essere posato un cavidotto MT dalla cabina di ricezione fino alla Cp di San Giovanni in Persiceto di proprietà di e-distribuzione ed un ulteriore cavidotto fino alla cabina MT esistente di

via delle Viole di San Matteo della Decima. Nel tratto di cavidotto fino alla CP di San Giovanni in Persiceto è prevista una cabina di sezionamento della linea MT.

Le opere di rete per la connessione consistono nei seguenti punti:

- Realizzazione stallo MT nei locali della CP "San Giovanni in Persiceto". Tale opera consiste nell'installazione di una nuova cella sul quadro MT esistente.
- Posa di un cavidotto MT dalla cabina di consegna fino alla CP di San Giovanni in Persiceto;
- Posa di un cavidotto dalla cabina di consegna fino alla cabina MT esistente di via delle Viole di San Matteo della Decima;
- Realizzazione di una cabina di sezionamento nel tratto di cavidotto dalla cabina di consegna fino alla CP di San Giovanni in Persiceto;
- Realizzazione della cabina di consegna.

Il cavo MT sarà di tipo elicordato con elica visibile in alluminio ed avrà sezione pari a 240mmq. Tale cavo sarà posato secondo indicazioni di e-distribuzione all'interno di tubazione in PVC.

Per il dettaglio del percorso e i tipici di posa del cavidotto fare riferimento ai relativi elaborati grafici.

Elettrodotto in cavo MT interrato

L'impianto di produzione sarà collegato alla nuova cabina di consegna di e-distribuzione da realizzare presso l'impianto stesso. Tale cabina è poi collegata alla rete di distribuzione (cabina esistente di via delle Viole) ed alla CP di San Giovanni in Persiceto.

Per realizzare tali collegamenti sarà necessario posare un nuovo cavidotto in Media Tensione.

I cavi utilizzati per la realizzazione del cavidotto saranno rispondenti alle prescrizioni di e-distribuzione ed in particolare saranno di tipo elicordato con elica visibile.

Il cavidotto interrato in MT a 15 kV avrà una lunghezza pari a circa 9000 metri (collegamento principale alla CP di San Giovanni in Persiceto) e 850m (collegamento alla cabina esistente di via delle Viole). Il cavidotto, a livello costruttivo, presenta diverse configurazioni a seconda delle caratteristiche del suolo che viene attraversato o delle interferenze fisiche che si incontrano. Per questo motivo, in base alla presenza di una strada o di un terreno agricolo variano le stratigrafie in sezione. I dettagli dei tipici utilizzati sono riportati negli elaborati tecnici di progetto.

Il progetto dell'elettrodotto è stato elaborato:

- considerando la planimetria del percorso fornita dall'ente distributore;
- considerando le indicazioni dell'ente distributore per le dimensioni del cavidotto.

Il cavidotto sarà posato lungo il percorso indicato da e-distribuzione nella relativa specifica tecnica ricevuta da Tozzi Green. Tale percorso viene individuato nella planimetria di dettaglio TAV.6.1 "Corografia cavidotto e tipici sezioni" dove vengono inoltre evidenziate le varie modalità di posa del cavidotto.

La soluzione tecnica di e-distributore prevede una cabina di consegna presso l'impianto fotovoltaico (vicinanze di San Matteo della Decima) che risulterà essere il punto di connessione dell'impianto utente (HUB di ricerca ed impianto fotovoltaico). Da qui partirà un cavidotto MT che

percorrerà la strada SP255 per poi spostarsi su via Samoggia Vecchia, transitare lungo via Levratica e via Tassinara ove sarà presente una cabina di sezionamento. Dalla cabina di sezionamento il cavidotto continuerà fino all'incrocio tra via Biancolina per proseguire lungo via Puglia ed infine collegarsi alla CP esistente di San Giovanni in Persiceto.

È previsto anche un secondo collegamento via cavo alla cabina MT di via delle Viole di San Matteo della Decima passando attraverso la viabilità interna del parco fotovoltaico, via Cento e via delle Viole.

Lungo il percorso del cavidotto si incontrano interferenze naturali e antropiche di estensione ridotta, superabili, nel caso delle intersezioni, grazie ad interventi "puntuali" con l'adozione di trivellazioni orizzontali controllate (TOC).

Nel caso di parallelismi, pur non essendoci un'effettiva sovrapposizione, viene tenuta sotto controllo la sezione trasversale, per avere cognizione della distanza tra le due linee.

Tutti gli attraversamenti di canali esistenti vengono effettuati tramite trivellazione orizzontale controllata (TOC) nelle modalità mostrate negli appositi elaborati denominati "Interferenze tra cavidotto e canali Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara" e "Individuazione rete SNAM e sezione di attraversamento".

Per ulteriori dettagli sulle diverse stratigrafie si rimanda alla "Tav. 8.0 - Opere di connessione alla RTN".

5.5.6. *Manufatti per opere di rete per la connessione*

Come menzionato in precedenza, le opere di connessione includono anche la realizzazione di due nuove cabine di e-distribuzione. Tali cabine sono:

- Cabina di sezionamento;
- Cabina di consegna.

La cabina di sezionamento sarà posizionata lungo il percorso del cavidotto principale che connette la CP di San Giovanni in Persiceto alla cabina di consegna. La cabina è posizionata in maniera da suddividere il cavidotto in parti uguali e rispettando i vincoli presenti nell'area di installazione. Tale cabina è posizionata nella particella 13 del Foglio 47 Comune di San Giovanni in Persiceto.

La cabina di consegna è posizionata ai bordi dell'appezzamento di terreno utilizzato per l'impianto fotovoltaico, in particolare 15 particella Foglio 22.

Queste cabine saranno realizzate secondo gli standard di e-distribuzione ed in particolare saranno utilizzate le seguenti tipologie:

- DG-2061 per la cabina di sezionamento – dimensioni indicative 5,7mx2,5mx2,5m (LxPxH)
- DG-2092 per la cabina di consegna – dimensioni indicative 6,7mx2,5mx2,5m (LxPxH)

Le cabine saranno preferibilmente di tipo prefabbricato complete di vasca cavi e le relative predisposizioni per l'ingresso cavi da esterno.

All'interno di tali cabine saranno presenti le apparecchiature necessarie per la trasformazione e la distribuzione dell'energia in Media Tensione. In particolare, saranno presenti le seguenti apparecchiature:

- Quadro di media tensione (cabina di consegna e sezionamento);
- Apparecchiature di misura energia elettrica (cabina di consegna);
- Trasformatore MT/BT di distribuzione (Cabina di consegna e sezionamento – da 630 kVA).

6. RISORSE IDRICHE ED ENERGETICHE

6.1. Materie prime

Come evidenziato nei paragrafi precedenti ai fini della produzione di idrogeno per elettrolisi si utilizza esclusivamente acqua proveniente dalla rete dell'acquedotto. Per computare la quantità di acqua necessaria al sito produttivo si fa riferimento al bilancio idrico riportato di seguito come espressamente richiesto nella Scheda C allegata alla presente relazione.

6.2. Bilancio energetico

Per quanto concerne i consumi energetici di impianto, si riportano in tabella i dati di progetto associati all'impianto di produzione di idrogeno e compressione/distribuzione di idrogeno.

Energia Elettrica	Consumo giornaliero (kWh/giorno)	Consumo annuo (kWh/anno)	Consumo annuo (MWh/anno)
Elettrolisi	4.734	1.727.910	1.728
HUB di ricerca	86,08	31.419	31,42
Compressione e Distributore di idrogeno	1.600	584.000	584
TOT	6.420,08	2.343.329,2	2.343,42

Tabella 34. Stima dei consumi energetici

Si noti che l'esercizio dell'impianto fotovoltaico risulta tecnicamente connesso all'impianto produzione idrogeno, infatti l'energia elettrica prodotta verrà utilizzata principalmente per la produzione di idrogeno e, per la parte eccedente o in caso di mancato esercizio della sezione di elettrolisi, inviata alla rete nazionale; quindi, il consumo di energia elettrica per la produzione di idrogeno sarà completamente coperto da quella prodotta da fonti rinnovabili in loco.

Nel caso in cui sia necessaria, per esigenze sia produttive che gestionali, una produzione di idrogeno superiore a quella fornita da fonte solare, sarà necessario prelevare energia elettrica direttamente dalla rete.

Di seguito invece si riporta la producibilità elettrica dell'impianto fotovoltaico.

Energia Elettrica	Produzione giornaliera (kWh/giorno)	Produzione annua (kWh/anno)
Fotovoltaico	33.627	12.274.000

Tabella 35. Stima della produzione energetica

6.3. Bilancio idrico

All'HUB di ricerca saranno associati consumi idrici ed energetici, per i fabbisogni associati a normali attività di ufficio e di laboratorio di ricerca.

La sezione di elettrolisi prevederà un consumo di acqua osmotizzata oltre a quello di energia elettrica, per la fase di reazione e produzione idrogeno.

Nella tabella seguente si riporta la stima del consumo di acqua, basato sui dati di progetto, associato alla fase di elettrolisi. La stima del consumo annuo è stata valutata su un periodo massimo di 365 giorni, anche se i giorni effettivi di funzionamento dipenderanno dalla domanda di idrogeno prodotto.

Materie prime	Stima consumo (m³/h)	Stima consumo (m³/giorno)	Stima consumo (m³/anno)
Acqua – elettrolisi	0,2	1,6	584
Acqua servizi HUB	4,32	34,56	12.614,4
TOT	4,44	36,16	13.198,4

Tabella 36. Materie prime e stima dei consumi

L'approvvigionamento della materia prima avverrà tramite acquedotto e come descritto in precedenza l'acqua sarà sottoposta ad un trattamento di osmosi prima di arrivare all'elettrolizzatore. La portata in ingresso sarà regolata in base alla quantità necessaria al sistema di elettrolisi. L'intero sistema è controllato da un controllore di tipo PLC. Dai dati relativi alla produzione di idrogeno per elettrolisi si può stimare un consumo di acqua pari a 200 kg/h per produrre circa 7,5 kg/h di idrogeno.

Il consumo specifico di acqua per unità di prodotto è pari a circa 26,7 come riassunto nella tabella seguente.

Stima consumo acqua (m³/giorno)	Stima consumo specifico di acqua (kg H₂O/ kg H₂ prodotto)
2	26,7

Tabella 37. Materie prime e stima dei consumi

7. EMISSIONI

7.1. Emissioni in atmosfera

Al progetto non risultano associate emissioni convogliate in atmosfera che necessitano di autorizzazione alle emissioni.

L'unica emissione prevedibile dagli impianti è quella dell'ossigeno, altro prodotto della reazione di elettrolisi. L'ossigeno sarà disperso in atmosfera.

L'idrogeno invece, sarà compresso e stoccato in appositi serbatoi in attesa di essere inviato all'impianto di distribuzione.

Le emissioni fuggitive del sistema di compressione saranno opportunamente convogliate ad un punto emissivo non significativo posto sul tetto del cabinato. Sarà inoltre presente uno sfiato di emergenza sul tetto del cabinato contenente il sistema di elettrolisi; il quale permetterà la fuoriuscita di idrogeno in caso di anomalia rilevata dal sistema automatizzato PLC.

Non sono presenti materiali polverulenti in grado di generare emissioni diffuse.

7.2. Emissioni in acqua

Il progetto non prevede scarichi idrici ad eccezione degli scarichi degli impianti civili provenienti dai servizi dell'HUB di ricerca, i quali saranno convogliati ad una vasca IMHOFF a dispersione collocata all'esterno dell'edificio.

Il sistema previsto per lo smaltimento delle acque nere proveniente dall'HUB di ricerca prevede un processo di subirrigazione. Il liquame chiarificato proveniente dalle vasche Imhoff perviene attraverso un pozzetto di cacciata alla rete di sub-irrigazione.

Di seguito uno schema tipico dell'impianto:

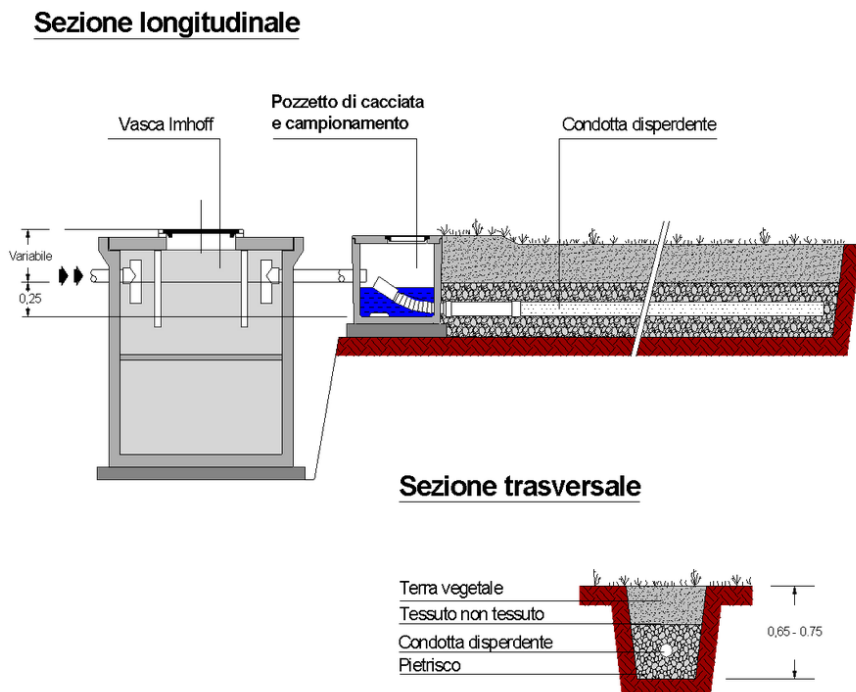


Figura 102. Schema tipica vasca Imhoff

Si ricorda inoltre che sarà presente un impianto ad osmosi per il trattamento dell'acqua in ingresso all'impianto di elettrolizzazione, impianto che produrrà un flusso di acqua di scarto di circa 120 l/h. Tale acqua sarà accumulata in un serbatoio da 5m³ posto esternamente al cabinato di elettrolisi. L'acqua accumulata sarà destinata a scopi irrigui o al lavaggio dei pannelli fotovoltaici.

Si stima, da dati di letteratura, un quantitativo di circa 1 litro di acqua per il lavaggio di ogni pannello. Dato il numero totale di pannelli la quantità necessaria al lavaggio sarà di 15 m³ totali.

Considerando due interventi di lavaggio annuali, si prevede l'utilizzo di 30 m³ di acqua destinata al lavaggio dei pannelli, derivante dall'accumulo di acqua di scarto osmotizzata.

Una delle caratteristiche dell'acqua di scarto dell'osmosi è che durante il processo di depurazione non peggiora la sua qualità. Ciò perché nell'osmosi inversa non si usano prodotti chimici, in modo che ciò che ritorna nell'ambiente è composto soltanto da ciò che lo costituiva.

Per tale motivo, è possibile riutilizzare tale acqua in loco per assolvere alle diverse attività sopradescritte (irrigazione, lavaggio pannelli) poiché non conterrà alcuna tipologia di inquinante.

7.3. Emissioni sonore

Allo scopo di valutare il clima acustico previsto a seguito della realizzazione del progetto è stata redatta una specifica Valutazione previsionale di impatto acustico, che è stata allegata alla Valutazione di Impatto Ambientale. Nella Valutazione di Impatto Acustico è stato verificato l'impatto acustico in forma previsionale generato dalle emissioni sonore a seguito della realizzazione del progetto. I livelli di rumore rilevati e calcolati sono stati confrontati con i limiti previsti dalle norme vigenti ed in particolare il DPCM 14/11/97 ed il Piano Comunale di Classificazione Acustica del Comune di San Giovanni in Persiceto.

La campagna di misure è stata eseguita nel giorno 9 Giugno 2021 dai tecnici specializzati di ambiente s.p.a. Ing. Marco Angeloni e Ing. Giulia Bernardini, seguendo le Linee Guida e il DM 16/03/98. Tutte le misure sono state eseguite sia nel periodo diurno, dalle ore 6:00 alle ore 22:00, sia nel periodo notturno, dalle ore 22:00 alle ore 6:00.

La campagna di misure del giorno 9 Giugno 2021 si è articolata in:

- n° 4 (quattro) misure di breve durata (25/30 minuti) in periodo diurno (06:00 – 22:00) in corrispondenza dei ricettori maggiormente esposti al fine di valutare i livelli di rumorosità residua nell'area allo stato attuale nella condizione di impianto non ancora esistente;
- n° 4 (quattro) misure di breve durata (15 minuti) in periodo notturno (22:00 – 06:00) in corrispondenza dei ricettori maggiormente esposti al fine di valutare i livelli di rumorosità residua nell'area allo stato attuale nella condizione di impianto non ancora esistente.

Alla luce delle valutazioni effettuate, come riportate nell'elaborato "*valutazione previsionale di impatto acustico*", dai confronti con i limiti di legge previsti dal DPCM 14/11/97 e dal Piano di Classificazione Acustica del Comune di San Giovanni in Persiceto, in sintesi risulta:

- il rispetto dei limiti di emissione per entrambi i periodi diurno e notturno;
- il rispetto dei limiti assoluti di immissione per entrambi i periodi diurno e notturno;

- la verifica del criterio differenziale in entrambi i periodi diurno e notturno.

7.4. Rifiuti

Il progetto non prevede la produzione di rifiuti associati al processo produttivo. Gli unici rifiuti che verranno prodotti saranno relativi alle attività di manutenzione delle macchine e apparecchiature presenti, quindi non quantificabili in fase di progetto.

I rifiuti prodotti dal processo, in particolare dalle attività di manutenzione, sono i seguenti:

- materiali esausti provenienti dai filtri e da catalizzatori;
- imballi di carta, cartone plastica;
- rifiuti misti urbani non differenziati (derivanti dalla sala controllo –uffici)

I quantitativi di imballaggi, filtri ed adsorbenti saranno minimi e la loro produzione sarà strettamente legata alle operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria.

I rifiuti prodotti verranno inviati ad impianti terzi autorizzati per il trattamento di recupero e/o smaltimento, secondo quanto definito dalla normativa vigente. L'area di deposito temporaneo dei rifiuti prodotti è riportata nell'Allegato 3D-Planimetria dell'impianto (aree deposito rifiuti).

8. SISTEMI DI CONTENIMENTO/ABBATTIMENTO

8.1. Emissioni in atmosfera ed in acqua

Nessuno sistema di contenimento/abbattimento necessario.

8.2. Emissioni al suolo

Nessuno sistema di contenimento/abbattimento necessario.

8.3. Bonifiche

Il presente progetto non prevede la realizzazione di opere di bonifica del sito.

8.4. Impianti a rischio di incidente rilevante

Il D.Lgs 105/2015, recepimento della Direttiva Europea 2012/18/CE, prevede specifici adempimenti in base alla tipologia ed alla qualità di sostanze e miscele pericolose presenti all'interno di uno stabilimento. In particolare, un dato stabilimento risulta soggetto agli obblighi disposti dal D.Lgs 105/2015 qualora al suo interno siano stoccate sostanze pericolose in quantità superiori ai limiti fissati nell'allegato 1 del Decreto stesso. In relazione all'impianto in oggetto, l'idrogeno è classificato come sostanza pericolosa specifica rientrando nella categoria di quelle elencate nella parte

2 dell'allegato 1 del suddetto decreto. La quantità di sostanza stoccata risulta però notevolmente inferiore al limite di 5 tonnellate espresso nella colonna 2 della parte 2 dell'allegato 1 del D.Lgs 105/2015. Poiché non si prevedono quantità tali da superare i limiti previsti da tale Decreto, questo aspetto non è ritenuto applicabile al presente progetto.

9. VALUTAZIONE INTEGRATA DELL'INQUINAMENTO, DEI CONSUMI ENERGETICI ED INTERVENTI DI RIDUZIONE INTEGRATA

Nel presente paragrafo si riporta la valutazione complessiva dell'inquinamento ambientale che potrebbe essere provocato dall'impianto di produzione di idrogeno in relazione alle componenti ambientali precedentemente analizzate.

Si andranno quindi ad analizzare i possibili impatti dell'impianto sull'ambiente e il territorio in cui andrà ad inserirsi, oltre alle tecnologie utilizzate per prevenire l'impatto globale delle emissioni.

L'analisi congiunta del quadro progettuale e di quello ambientale ha permesso di effettuare una stima qualitativa dei possibili impatti prodotti dal nuovo impianto sul sistema ambientale.

I principali fattori ambientali presi in considerazione per la stima degli impatti connessi al funzionamento dell'impianto sono:

- atmosfera e qualità dell'aria;
- acque;
- suolo e sottosuolo;
- flora, fauna ed ecosistemi;
- clima acustico;
- rifiuti;
- paesaggio;
- radiazioni ionizzanti e non ionizzanti;
- assetto socioeconomico.

La valutazione qualitativa degli impatti sulle componenti ambientali elencate è stata effettuata individuando le potenziali interferenze ed il livello di significatività.

Per ogni componente ambientale sono stati valutati gli impatti classificandoli in:

- Positivi, associati a miglioramenti delle condizioni ambientali;
- Negativi, associati ad un certo decadimento delle condizioni ambientali.

Contestualmente, tutti gli impatti sono stati ulteriormente suddivisi in:

- Non significativi, quando l'effetto non è percepito come modificazione della qualità dell'ambiente;
- Significativi, quando si considera alterata la qualità dell'ambiente.

9.1. Impatto sulla componente atmosfera

Come descritto nei paragrafi precedenti, il progetto nella sua interezza non presenta emissioni in atmosfera significative, che necessitano quindi di autorizzazione specifica.

In relazione all'impianto di produzione, stoccaggio e distribuzione di idrogeno, le emissioni ipotizzabili, solo in caso di anomalia, sono quelle correlate a dispersione di idrogeno dalle celle

elettrolitiche; tali emissioni eccezionali non prevedibili sono comunque scarsamente rilevanti da un punto di vista ambientale ma assolutamente gestite nella progettazione dell'impianto per le ricadute che possono avere da un punto di vista di sicurezza. Sono invece presenti in condizioni di normale funzionamento emissioni di ossigeno, altro prodotto dell'elettrolisi, che tuttavia non comporta impatti negativi per l'ambiente.

Gli effetti sul clima e sulla qualità dell'aria conseguenti alla riduzione delle emissioni di gas inquinanti e gas serra si potranno riscontrare sia nel breve – medio termine ma anche nel lungo periodo, soprattutto se progetti come quello oggetto di valutazione saranno inseriti in una strategia organica e diffusa di potenziamento delle fonti energetiche rinnovabili, come previsto dagli strumenti di pianificazione energetica. Si osserva, inoltre, la strategicità dell'impatto considerato: la stabilizzazione e la successiva riduzione dei gas serra e delle emissioni atmosferiche inquinanti è, infatti, obiettivo prioritario strategico comunitario, nazionale e regionale, da perseguire attraverso la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili in luogo delle fonti fossili.

9.2. Impatto sulla componente ambiente idrico, suolo e sottosuolo

Consumi e scarichi idrici

Il progetto nella sua interezza prevede l'utilizzo di acqua essenzialmente per la produzione dell'acqua demineralizzata utilizzata nella fase di elettrolisi per la produzione di idrogeno.

I consumi e gli scarichi idrici associati all'Hub di ricerca sono quelli assimilabili alle acque domestiche e sono ritenuti, quindi, non significativi.

In relazione all'impianto di produzione, stoccaggio e distribuzione di idrogeno, si tiene a precisare che l'unico utilizzo di acqua, come già indicato, risulta essere ai fini della produzione di idrogeno; stante la necessità di impiegare per il processo acqua demineralizzata, risulta presente un impianto ad osmosi inversa in grado di produrre l'acqua demi per il processo; il concentrato di risulta sarà stoccato e riutilizzato in impianto.

Sia per le aree del sito che per l'impianto fotovoltaico si avranno utilizzi di acqua legati esclusivamente al lavaggio delle apparecchiature e dei piazzali; nello specifico, il lavaggio dei pannelli fotovoltaici, effettuato annualmente, risulta necessario per garantire una costante efficienza produttiva degli stessi. Occorre specificare che per il lavaggio dei pannelli è previsto l'utilizzo di acqua demineralizzata e senza alcun additivo chimico, con consumi idrici estremamente limitati.

L'impatto qui discusso, pur implicando il consumo di risorsa idrica, può essere considerato ragionevolmente trascurabile data la quantità di acqua stimata necessaria per la produzione di idrogeno.

Effetti sul reticolo idrografico superficiale e deflusso delle acque meteoriche

Per quanto riguarda la gestione del deflusso delle acque meteoriche si evidenzia che il sito di ubicazione dell'impianto in progetto non presenta, al riguardo, particolari problematiche. Anche in

previsione dei possibili limitati interventi di rimodellamento del suolo che potrebbero rendersi necessari per realizzare l'impianto non si modificherà in alcun modo l'idrologia dell'area, mantenendo il comparto oggetto d'intervento in piena efficienza idraulica.

I naturali recettori vicini all'area saranno così completamente conservati nella loro funzione naturale, potendo garantire condizioni di sicurezza per tutti gli impianti elettrici e le strutture.

Una volta analizzato lo stato di fatto delle direzioni di deflusso naturale delle acque di precipitazione, il livellamento e la regolarizzazione del terreno saranno realizzati avendo cura di rispettare i seguenti requisiti:

- minimizzare i lavori di movimento terra;
- mantenere inalterata la permeabilità del sito, nonché il deflusso delle acque di ruscellamento verso gli attuali recettori naturali, nel sostanziale rispetto delle condizioni di invarianza idrologica.

Per quanto riguarda la viabilità interna all'impianto, si ribadisce che essa sarà realizzata in modo da evitare impatti nella fase di dismissione e da mantenere inalterata la permeabilità. Non sono previste significative opere di sbancamento, anche in funzione del fatto che la zona di realizzazione HUB di ricerca e impianto produzione idrogeno sarà rialzata rispetto all'attuale piano di campagna.

Suolo e sottosuolo

L'area complessiva interessata dalla realizzazione dell'intero impianto (alla recinzione) è pari a circa 125000 m² totali suddivisi in due diversi lotti. La realizzazione dell'intervento comporta l'occupazione di suolo (qui inteso come risorsa), precludendo temporaneamente la possibilità di impiegarlo per altre destinazioni d'uso. Il progetto prevede la dismissione delle componenti di impianto quando non più funzionali e la restituzione dell'area ad uso agricolo.

Il progetto prevede di mantenere l'area a prato, a meno della sola viabilità di servizio interna che sarà comunque realizzata in modo da mantenere inalterata la permeabilità del terreno ed evitare impatti in fase di dismissione.

In fase di esercizio dell'impianto fotovoltaico non sono attesi impatti per la componente ambientale "Suolo e sottosuolo" stante l'assenza di potenziale contaminazione e uso di sostanze pericolose.

9.3. Impatto sulla componente rumore e vibrazioni

Gli effetti attesi in fase di esercizio legati alla componente rumore sono discussi nella "Valutazione Previsionale di Impatto Acustico", allegato alla documentazione di Progetto e redatto da tecnico competente in Acustica ambientale, al quale si rimanda per gli specifici approfondimenti.

Dall'analisi dei risultati ottenuti, si prevede allo stato futuro il pieno rispetto dei limiti assoluti di immissione in entrambi i periodi diurno e notturno presso i ricettori analizzati.

Inoltre, si osserva che la valutazione del differenziale è effettuata in termini cautelativi, in quanto nello studio è stato considerato il limite valutato sulla facciata esterna e non all'interno degli ambienti abitativi, come sarebbe richiesto dalla normativa.

Per quanto riguarda le apparecchiature annesse all'impianto di produzione dell'idrogeno, si avranno emissioni acustiche dovute prevalentemente ai compressori e agli elettrolizzatori stessi. Le apparecchiature critiche saranno comunque poste all'interno di strutture chiuse che contribuiranno alla mitigazione del rumore da esse prodotto.

È quindi possibile concludere che l'esercizio dell'impianto è compatibile dal punto di vista acustico e che non è necessario adottare particolari misure di mitigazione per cui l'impatto può essere ritenuto poco significativo.

9.4. Impatto sulla componente rifiuti

In fase di esercizio è occasionalmente possibile la produzione di rifiuti derivante dalle operazioni di manutenzione dell'impianto (es. sostituzione di componenti danneggiati o difettosi). La produzione di rifiuti sarà gestita secondo i disposti normativi vigenti al fine di garantire la minimizzazione dei potenziali impatti correlabili.

Anche il materiale di risulta derivante dalle operazioni di manutenzione del verde (sfalci, potature) sarà gestito secondo normativa vigente.

9.5. Impatto su flora, fauna ed ecosistema

Sulla base dei fattori di impatto propri dell'intero progetto, unico elemento di potenziale impatto sull'ecosistema può essere determinato dalla presenza di pannelli fotovoltaici che potrebbe teoricamente rappresentare un elemento di disturbo per l'avifauna presente nell'area in oggetto. Tale aspetto è stato considerato nello Studio di Impatto ambientale allegato al progetto.

Per quanto riguarda la produzione di idrogeno per elettrolisi non si ritengono significativi gli impatti sulla componente flora, fauna ed ecosistema.

Pur ribadendo che, in relazione alla tipologia dell'impianto in progetto ed alla sua collocazione, esso non rappresenti un elemento di rischio per l'avifauna, saranno in ogni caso acquisiti dati riferiti ad eventuali incidenti.

Inquinamento luminoso

L'eventuale posa in opera di sistemi d'illuminazione notturna dell'area per motivi di sicurezza può comportare l'insorgenza di fenomeni di inquinamento luminoso. Da un punto di vista generale l'inquinamento luminoso può essere definito come un'alterazione della quantità naturale di luce presente nell'ambiente notturno, dovuta ad immissione di luce artificiale prodotta da attività umane.

In questo caso viene posto rilievo al danno ambientale per la flora con l'alterazione del ciclo della fotosintesi clorofilliana, per la fauna, in particolar modo per le specie notturne, private dell'oscurità a loro necessaria, e per gli uccelli migratori, impediti a riconoscere le principali stelle e quindi destinati a perdere l'orientamento nel volo notturno.

Da un punto di vista tecnico può essere considerato inquinamento luminoso ogni forma di irradiazione di luce artificiale che si disperda al di fuori delle aree in cui essa è funzionalmente dedicata e, in particolar modo, se orientata al di sopra della linea dell'orizzonte (la luce che non colpisce gli oggetti da illuminare rimane inutilizzata).

A tale proposito occorre sottolineare che il contributo più rilevante all'inquinamento luminoso non è quello diretto verso la verticale, ma quello diretto a bassi angoli sopra la linea dell'orizzonte. L'inquinamento luminoso interessa, inoltre, anche aspetti di risparmio energetico, sia legati alla minor efficienza dell'illuminazione (porzione di luce dispersa) sia al consumo energetico richiesto dalle diverse tipologie di lampade.

L'impatto discusso, nel caso oggetto di studio, è scarsamente rilevante; infatti, il progetto in esame prevede la realizzazione di un impianto di illuminazione diversificato per aree funzionali. Il sistema sarà progettato in modo da garantire un idoneo livello di illuminamento ed un'alta qualità delle fonti luminose in tutte le aree limitando, tuttavia, l'impatto visivo dei corpi illuminanti.

I dispositivi di illuminazione esterna garantiranno quindi il rispetto delle disposizioni della L.R. n.19 del 29/09/2003, della D.G.R. n. 2263 del 29/12/2005 e della Determinazione del Direttore Generale Ambiente e Difesa del suolo e della Costa, n. 1409, nonché le normative tecniche UNI-ENI.

9.6. Impatto sul paesaggio e patrimonio storico culturale

Per intrusione visuale si intende l'impatto generato dall'opera ultimata sulle valenze estetiche del paesaggio, con riferimento alla possibile percezione degli elementi costituenti l'impianto da parte delle aree adiacenti. La valutazione del livello di intrusione visuale, che contiene inevitabilmente un certo livello di soggettività, deve far riferimento ad un'analisi paesaggistica del territorio che ne evidenzia gli elementi di sensibilità in modo il più possibile oggettivo (eventuali emergenze di interesse architettonico, monumenti naturali, boschi, panorami caratterizzati da particolare amenità, ecc.), descrivendo i probabili effetti dovuti alla realizzazione dell'opera in progetto. Una descrizione di dettaglio di questi aspetti è contenuta nella Relazione di approfondimento sugli aspetti paesaggistici, allegata a supporto della Valutazione di Impatto Ambientale, alla quale si rimanda per approfondimenti, e da cui emerge la non significatività di tale impatto.

Si specifica inoltre che il progetto prevede la realizzazione di opere di mitigazione a verde che delimiteranno i confini del parco fotovoltaico e dell'impianto di produzione e distribuzione di idrogeno, al fine di schermare la presenza dell'intero impianto dall'esterno e minimizzarne l'impatto visivo.

9.7. Posizionamento dell'impianto rispetto all'applicazione delle Migliori Tecniche disponibili (BAT).

Le BAT (best available techniques o migliori tecniche disponibili) sono le tecniche operative finalizzate alla riduzione dei livelli emissivi e degli impatti già disponibili a livello industriale e considerate maggiormente efficienti, sostenibili ed avanzate. Le BAT fungono da riferimento per stabilire le condizioni di autorizzazione per le installazioni di cui al capo II della direttiva 2010/75/UE. Le autorità competenti, nell'ambito della produzione degli strumenti normativi e degli iter autorizzativi dovrebbero fissare valori limite di emissione tali da garantire che, in condizioni di esercizio normali, non si superino i livelli di emissione associati alle migliori tecniche disponibili indicati nelle conclusioni sulle BAT.

Rispetto alle Migliori Tecniche Disponibili (BAT), l'impianto di produzione idrogeno non trova collocazione poiché non rientra nell'elenco delle attività pertinenti il settore chimico. Non è attualmente disponibile alcuna BAT di settore di riferimento.

Preme inoltre evidenziare come il progetto, nel suo complesso, prevede la produzione di energia elettrica dalla fonte rinnovabile solare, permettendo la produzione, in questo caso, di idrogeno verde senza l'impiego di energia elettrica prodotta da fonti convenzionali.

La generazione di energia elettrica per via fotovoltaica presenta, infatti, l'indiscutibile vantaggio ambientale di non immettere in atmosfera sostanze inquinanti quali polveri, ossidi di azoto, ossidi di zolfo, componenti di idrocarburi incombusti volatili (VOC), calore, come invece accade nel caso in cui la stessa energia elettrica sia generata mediante l'esercizio di tradizionali impianti termoelettrici.

L'esercizio dell'impianto in progetto non solo, quindi, non determinerà alcun peggioramento, rispetto alla situazione in essere, dello stato di qualità dell'aria, ma produrrà considerevoli benefici perché permetterà lo sviluppo di nuove tecnologie per la produzione e immagazzinamento di energia verde consentendo così la futura significativa diminuzione sia delle emissioni climalteranti che di quelle inquinanti associate alla produzione dell'energia elettrica da fonti tradizionali.

A seguito della richiesta di integrazioni pervenuta a seguito della conferenza dei Servizi è stato descritto il posizionamento dell'impianto rispetto alle seguenti BAT:

- Reference Document on Best Available Techniques for Energy Efficiency (2009);
- Common Waste Water and Waste Gas Treatment/Management Systems in the Chemical Sector (CWW) (2016);
- Production of Speciality Inorganic Chemicals (SIC) (2007) - capitolo 5.

Si rimanda ai rispettivi allegati per la valutazione dell'applicabilità delle BAT all'impianto in progetto.

10. PIANO DI MONITORAGGIO E CONTROLLO DELL'IMPIANTO

10.1. Sistema di monitoraggio delle emissioni

Le emissioni prodotte dall'impianto saranno monitorate così come riportato nel Piano di Monitoraggio allegato alla presente Relazione. Come esplicitato in precedenza il presente impianto non prevede la presenza di emissioni in atmosfera di tipo significativo. L'unica emissione prevista è quella dell'ossigeno come prodotto della reazione di elettrolisi dell'acqua. Il punto emissivo proveniente dall'impianto di produzione di idrogeno è identificato con la denominazione E1.

Si rimanda al piano di monitoraggio succitato per ulteriori dettagli.

10.2. Piano di dismissione e ripristino

Esistono numerosi riferimenti di letteratura che evidenziano come lo smaltimento dell'impianto fotovoltaico a fine vita utile non rappresenti assolutamente un'operazione problematica e consenta un riuso quasi completo dei materiali e delle diverse componenti. I moduli fotovoltaici sono infatti costituiti prevalentemente da celle in silicio cristallino ad elevata purezza, per il quale esiste un mercato caratterizzato da crescente richiesta. Il tema dell'ottimizzazione delle fasi di recupero delle stesse celle risulta peraltro essere particolarmente vivo.

Lo smaltimento degli altri materiali segue invece le normali fasi di lavorazione che caratterizzano la demolizione controllata delle opere civili: durante lo smantellamento dell'impianto, effettuate la disinstallazione delle unità produttive, si procederà al disaccoppiamento delle diverse componenti (moduli, strutture di sostegno, cabine, etc), selezionando i componenti riutilizzabili da quelli riciclabili e da quelli da rottamare, che saranno trattati secondo le normative vigenti.

Complessivamente si possono riassumere i seguenti dati identificativi dell'intervento di dismissione:

- Vita utile di impianto: 25 anni (possibile anche 30 anni);
- Modalità di dismissione dell'impianto:
 - 1) disinstallazione di ognuna delle unità produttive;
 - 2) disaccoppiamento delle diverse componenti di impianto (moduli, strutture di sostegno, cabine, etc);
 - 3) demolizione degli edifici civili che saranno eventualmente realizzati in opera (e.g. cabine di consegna);
 - 4) selezione dei componenti riutilizzabili, quelli riciclabili e quelli da rottamare che saranno trattati secondo le normative vigenti;
 - 5) riciclo o smaltimento dei sistemi di comando in conformità alle normative sui rottami di apparecchi elettrici.

Attività di ripristino dei luoghi nel rispetto della vocazione propria del territorio:

- 1) integrale ripristino del sito nelle sue condizioni ante operam;
- 2) risistemazione del terreno in prossimità delle porzioni di suolo interessate dagli elementi di fondazione;
- 3) piantumazione eventuale di essenze arboree autoctone lungo il perimetro dello stesso sito, con relativa valorizzazione ambientale del terreno;
- 4) adozione di tecniche di ingegneria naturalistica, sempre preferendo l'utilizzo di specie vegetali autoctone.

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1.	Pratopasacolo Sant'Alberto	9
Figura 2.	Distributore Idrogeno – Capo d'Orlando (ME).....	10
Figura 3.	Localizzazione area impianto (fonte: Google Earth)	13
Figura 4.	Ubicazione dell'area di impianto e delle opere di connessione.....	14
Figura 5.	Ubicazione del sito produttivo (fonte: Google Earth)	15
Figura 6.	Opere di connessione su planimetria catastale (estratto TAV 3.1.1)	16
Figura 7.	Individuazione su cartografia online del PTPR dell'area di interesse (in rosa) 18	
Figura 8.	Individuazione su cartografia del PTPR dell'area di interesse e delle opere di connessione 18	
Figura 9.	Aree di collegamento ecologico regionale	22
Figura 10.	Inquadramento sito - Estratto dalla Tavola 1– PTM di Bologna	29
Figura 11.	Inquadramento opere di connessione - Estratto dalla Tavola 1– PTM di Bologna 30	
Figura 12.	Estratto Tavola 1 (legenda) – PTM Bologna.....	30
Figura 13.	Inquadramento sito - Estratto Tavola 2 – PTM Bologna	31
Figura 14.	Inquadramento opere di connessione - Estratto Tavola 2 – PTM Bologna	32
Figura 15.	Estratto Tavola 2 – PTM Bologna	33
Figura 16.	Inquadramento sito - Estratto Tavola 3 – PTM Bologna	34
Figura 17.	Inquadramento opere di connessione - Estratto Tavola 3 – PTM Bologna	34
Figura 18.	Legenda - Estratto Tavola 3 – PTM Bologna	35
Figura 19.	Inquadramento sito - Estratto Tavola 4 – PTM Bologna	36
Figura 20.	Inquadramento opere di connessione - Estratto Tavola 4 – PTM Bologna	37
Figura 21.	Legenda - Estratto Tavola 4 – PTM Bologna	38
Figura 22.	Estratto Tavola 5 – PTM Bologna	39
Figura 23.	Inquadramento sito - Estratto tav. 1a del PSC del Comune di San Giovanni in Persiceto 42	

Figura 24.	Inquadramento opere connessione- Estratto tav. 1b del PSC del Comune di San Giovanni in Persiceto	43
Figura 25.	Inquadramento sito - Estratto tav. 2b del PSC del Comune di San Giovanni in Persiceto	46
Figura 26.	Inquadramento opere di connessione Estratto tav. 2d del PSC del Comune di San Giovanni in Persiceto	47
Figura 27.	Estratto tav. 3 del PSC del Comune di San Giovanni in Persiceto	50
Figura 28.	Ingrandimento - Estratto tav. 3 del PSC del Comune di San Giovanni in Persiceto	51
Figura 29.	Estratto tav. B – RUE del Comune di San Giovanni in Persiceto	52
Figura 30.	Stralcio del PCCA del Comune di San Giovanni in Persiceto con riferimento alla frazione di San Matteo della Decima interessata dal progetto in esame	58
Figura 31.	Suddivisione della Regione Emilia-Romagna in classi sismiche (OPCM 3274/2003)	60
Figura 32.	Estratto dal PGRA secondo ciclo di dicembre 2019 – Autorità di Bacino del Fiume Po	62
Figura 33.	Estratto tavola pericolosità di alluvioni da Moka WebGIS Direttiva Alluvioni	62
Figura 34.	Siti Rete Natura 2000 – Regione Emilia-Romagna	63
Figura 35.	Individuazione dell'area di interesse all'interno della cartografia relativa ai Siti Rete Natura 2000 nella Provincia di Bologna	64
Figura 36.	Estratto dalla tav. 1 del PTA Regione Emilia-Romagna – zone di protezione delle acque sotterranee	70
Figura 37.	Proiezione dello scenario SEN al 2050	74
Figura 38.	Quota FER – proiezione scenario SEN al 2050	75
Figura 39.	Bologna: temperature mensili (°C)	82
Figura 40.	Bologna: precipitazioni cumulate mensili (mm)	83
Figura 41.	Bologna: Rosa dei venti, anno 2020	84
Figura 42.	Bologna: Rosa dei venti stagionale, anno 2020	85
Figura 43.	Distribuzione delle velocità del vento secondo la scala Beaufort, anno 2020	86

Figura 44.	Bologna: altezza di rimescolamento (m), giorno tipo stagionale 2020 ...	86
Figura 45.	Bologna: classi di stabilità, giorno tipo stagionale 2020	88
Figura 46.	Bologna: classi di stabilità, giorno tipo stagionale 2020	89
Figura 47.	Zonizzazione regionale (DLgs 155/2010 e DGR 2001/2011)	90
Figura 48.	Disposizione delle stazioni di misura di qualità dell'aria nella città metropolitana di Bologna	92
Figura 49.	Agglomerato - NO ₂ Concentrazioni medie mensili 2020	94
Figura 50.	Pianura e Appennino - NO ₂ Concentrazioni medie mensili 2020	95
Figura 51.	NO ₂ Confronto medie annuali 2010-2020	96
Figura 52.	CO Concentrazioni medie mensili 2020	98
Figura 53.	CO Andamento temporale delle medie annuali	99
Figura 54.	O ₃ Concentrazioni medie mensili 2020	100
Figura 55.	O ₃ : confronto superamenti obiettivo a lungo termine e numero di giorni critici	103
Figura 56.	Concentrazioni medie mensili 2020	104
Figura 57.	- Benzene: Confronto medie annuali 2010-2020	104
Figura 58.	Agglomerato- PM ₁₀ Concentrazioni medie mensili 2020	106
Figura 59.	Pianura e Appennino- PM ₁₀ Concentrazioni medie mensili 2020	106
Figura 60.	PM ₁₀ Confronto superamenti 50 µg/m ³ e numero di giorni critici	108
Figura 61.	PM ₁₀ : Andamento delle medie annuali 2010-2020	109
Figura 62.	PM _{2,5} : andamento temporale delle medie mensili 2020	111
Figura 63.	Rapporto PM _{2,5} /PM ₁₀ : medie mensili 2020	112
Figura 64.	PM _{2,5} : Confronto medie annuali 2010-2020	113
Figura 65.	Rete ambientale fluviale Area metropolitana di Bologna con stazioni di monitoraggio - Anno 2019	115
Figura 66.	Azoto nitrico - concentrazione media anno 2019	116
Figura 67.	Azoto ammoniacale - concentrazione media anno 2019	118
Figura 68.	Fosforo Totale - concentrazione media anno 2019	120
Figura 69.	- LIM _{eco} medio anno 2019 con classi di qualità	123

Figura 70.	Distribuzione territoriale delle stazioni di misura della rete di monitoraggio ambientale acque sotterranee di Bologna (Catalogo CTA GeoViewER Moka)	129
Figura 71.	Stralcio della carta geologica regionale per l'area oggetto di studio.....	131
Figura 72.	Estratto carta geomorfologica dell'area in esame.....	133
Figura 73.	- Estratto carta idrogeologica dell'area di interesse	134
Figura 74.	Estratto Autorità di bacino del Fiume PO – PGRA secondo ciclo dicembre 2019	134
Figura 75.	Localizzazione dei siti contaminati presenti nell'anagrafe regionale – Anno 2019	135
Figura 76.	Andamento della popolazione residente (dati www.tuttitalia.it)	140
Figura 77.	Movimento naturale della popolazione (dati www.tuttitalia.it)	140
Figura 78.	Lay out generale intervento	141
Figura 79.	Schema funzionale dell'impianto	143
Figura 80.	Ortofoto: area dell'intero intervento	144
Figura 81.	Individuazione della posizione della struttura	146
Figura 82.	Pianta architettonica	147
Figura 83.	Schema di una cella elettrolitica	149
Figura 84.	Ortofoto: ubicazione impianto produzione idrogeno (rettangolo rosso) .	150
Figura 85.	Immagine dimostrativa dell'elettrolizzatore proposto con Unità di potenza	152
Figura 86.	Rappresentazione Sistema modulare G128	153
Figura 87.	Dati tecnici del generatore di Idrogeno "Elettrolizzatore Mercury G128 "	154
Figura 88.	Rappresentazione Generatore di azoto mod. NGP 8-100.....	157
Figura 89.	Configurazione tipica del container "generatore di azoto" (immagine esemplificativa, non in scala)	158
Figura 90.	Caratteristiche tecniche impianto osmosi.....	159
Figura 91.	Cooling unit caratteristiche tecniche	160
Figura 92.	Configurazione tipica del container "compressione"(immagine esemplificativa)	161

Figura 93.	Esempio sistema di compressione (immagine esemplificativa)	162
Figura 94.	Esempio compressore booster a pistoncini idraulico per H ₂ (immagine esemplificativa)	162
Figura 95.	Sistema di convogliamento sfiati di emergenza	163
Figura 96.	Esempio cabinato per sistema di compressione (immagine esemplificativa) 163	
Figura 97.	Cooling unit compressore caratteristiche tecniche.....	165
Figura 98.	Tabella della frequenza delle attività di manutenzione ordinaria Elettrolizzatore	166
Figura 102.	Schema tipica vasca Imhoff.....	184

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1.	Identificazione della società	8
Tabella 2.	Visure catastali appezzamento	15
Tabella 3.	Principali risultati dello scenario SEN	73
Tabella 4.	Zonizzazione per la Città Metropolitana di Bologna DGR 27/12/2011	91
Tabella 5.	Stazioni e parametri della rete di monitoraggio	91
Tabella 6.	Biossido di azoto: parametri statistici e confronto coi limiti di legge	94
Tabella 7.	NO ₂ Concentrazioni medie mensili 2020	96
Tabella 8.	NO ₂ Andamento temporale delle medie annuali	97
Tabella 9.	Protezione della Vegetazione: NO _x media annuale 2020	97
Tabella 10.	CO Concentrazioni medie mensili 2020	98
Tabella 11.	CO confronto medie annuali 2010-2020	99
Tabella 12.	O ₃ Concentrazioni medie mensili 2020	100
Tabella 13.	O ₃ : Superamenti soglia di informazione – anno 2020	101
Tabella 14.	O ₃ : Superamenti valore obiettivo per la salute umana – anno 2020	101
Tabella 15.	O ₃ : Superamenti obiettivo a lungo termine per la salute umana- anno 2020	101
Tabella 16.	O ₃ : Andamento temporale dei superamenti della soglia di informazione	102
Tabella 17.	O ₃ : Andamento temporale dei superamenti dell'obiettivo a lungo termine	102
Tabella 18.	Benzene: parametri statistici e confronto con i limiti di legge – anno 2020	103
Tabella 19.	Benzene: concentrazioni medie mensili 2020	104
Tabella 20.	Benzene: Andamento temporale delle medie annuali	105
Tabella 21.	PM10 Concentrazioni medie mensili 2020	107
Tabella 22.	PM10: Superamenti del valore limite giornaliero- anno 2020	107
Tabella 23.	PM10: Andamento temporale dei superamenti del valore limite giornaliero	108
Tabella 24.	PM2,5: Parametri statistici e confronto coi limiti di legge	110

Tabella 25.	PM2,5: Concentrazioni medie mensili 2020.....	110
Tabella 26.	PM2.2: Andamento temporale delle medie annuali	112
Tabella 27.	Indicatori di inquinamento antropico MEDIE Anno 2019- Area metropolitana di Bologna	121
Tabella 28.	Soglie per l'assegnazione dei punteggi ai singoli parametri per ottenere il punteggio LIMeco (DM 260/10, Allegato 1, Tab. 4.1.2/a)	122
Tabella 29.	Classificazione di qualità secondo i valori di LIMeco (DM 260/10, Allegato 1, Tab. 4.1.2/b)	122
Tabella 30.	Definizione dello Stato Elevato, Buono e Sufficiente per gli elementi chimici a sostegno (DM 260/2010, Allegato 1, Tabella 4.5/A).....	124
Tabella 31.	- Valutazione dello Stato Ecologico provvisorio delle stazioni delle acque superficiali fluviali - Anno 2019 Area metropolitana di Bologna	126
Tabella 32.	Estratto Stato chimico Anno 2019 e superamenti Standard di qualità Tab 1/A DM 260/10 e Tab 1/A D.LGS.172/2015	127
Tabella 33.	Stato chimico delle acque sotterranee per singola stazione di monitoraggio (2014-2019)	130
Tabella 34.	Stima dei consumi energetici	182
Tabella 35.	Stima della produzione energetica	182
Tabella 36.	Materie prime e stima dei consumi	183
Tabella 37.	Materie prime e stima dei consumi	183